

BEST AVAILABLE COPY

Requested Patent: JP11234242A

Title:

SYSTEM AND METHOD FOR TIME DIVISION DUPLEX CDMA MOBILE
COMMUNICATION

Abstracted Patent: JP11234242

Publication Date: 1999-08-27

Inventor(s):

HAYASHI MAKI; MIYA KAZUYUKI; HIRAMATSU KATSUHIKO; KAMI TOYOKI

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Application Number: JP19980044431 19980210

Priority Number(s):

IPC Classification: H04J13/04 ; H04B7/24

Equivalents:

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently accommodate a variety of communications including the communication of the asymmetric information quantity of up and down lines. **SOLUTION:** Corresponding to the ratio of total information quantity between the up line from mobile radio terminal equipment and the reverse down line, a control means 112 at base station equipment controls the ratio of the numbers of time slots to be allocated to the up and down lines and corresponding to the requested information velocity and information quantity for a plurality of communication channels, a distribution rate, the number of multiplex codes and a time slot to be used are respectively individually set to the up and down lines so that transmission and reception can be switched by a transmission/ reception switching means 111 corresponding to the time slots allocated to the up and down lines. Thus, the respective time slots can be adaptively allocated according to the total sum of the information quantity of the respective up and down lines.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-234242

(43)公開日 平成11年(1999)8月27日

(51)Int.Cl.⁶

H 04 J 13/04

H 04 B 7/24

識別記号

F I

H 04 J 13/00

H 04 B 7/24

G

G

審査請求 未請求 請求項の数20 FD (全 26 頁)

(21)出願番号

特願平10-44431

(22)出願日

平成10年(1998)2月10日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 林 真樹

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 宮 和行

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 平松 勝彦

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 鶴田 公一

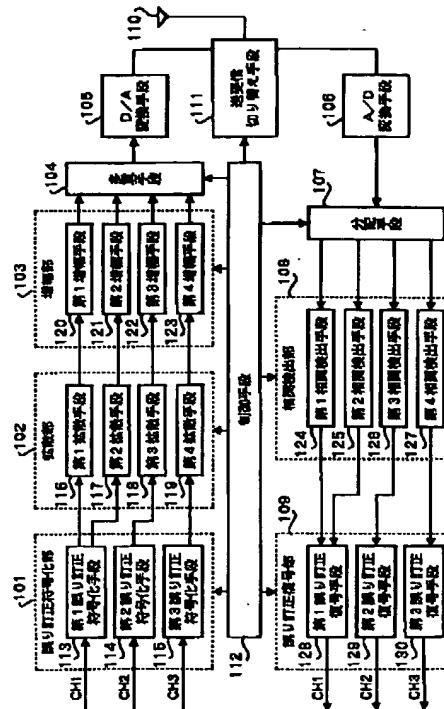
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 時分割複信CDMA移動体通信システム及び方法

(57)【要約】

【課題】 上下回線の情報量が非対称な通信を含む
さまざまな通信を効率的に収容することができるよう
すること。

【解決手段】 基地局装置の制御手段112によって、
移動無線端末装置からの上り回線と、この逆の下り回線
の各々の総情報量の比に応じて、上り回線及び下り回線
に割り当てるタイムスロット数の比を調節し、複数の通
信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量とに
応じて、上り回線と前記下り回線とに、拡散率、多重コ
ード数及び使用するタイムスロットをそれぞれ個別に設
定し、上り回線と下り回線とに割り当てられたタイムス
ロットに応じて送受信切り替え手段111で送信と受信
とを切り替えるようにした。これによって、上り回線と
下り回線の、それぞれの情報量の総和に従って、各タイ
ムスロットを適応的に割り当てられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動無線端末装置からの上り回線の総情報量と前記移動無線端末装置へ向かう下り回線の総情報量との比に応じて、前記上り回線に割り当てるタイムスロット数と前記下り回線に割り当てるタイムスロット数の比を調節し、複数の通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量とに応じて、前記上り回線と前記下り回線とに、拡散率、多重コード数及び使用するタイムスロットをそれぞれ個別に設定し、前記上り回線と前記下り回線とに割り当てられたタイムスロットに応じて、送信と受信とを切り替える基地局装置、を具備することを特徴とする時分割複信CDMA移動体通信システム。

【請求項2】 基地局装置が、複数の通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量に応じて、複数の搬送周波数を割り当てる機能を具備することを特徴とする請求項1記載の時分割複信CDMA移動体通信システム。

【請求項3】 基地局装置が、下り回線又は上り回線に割り当てるタイムスロットに優先順位を設ける機能を具備することを特徴とする請求項1記載の時分割複信CDMA移動体通信システム。

【請求項4】 基地局装置が、同期用制御チャネルを、予め定めた特定のタイムスロットに割り当てる機能を具備することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の時分割複信CDMA移動体通信システム。

【請求項5】 基地局の指示に応じてタイムスロット毎に受信と送信とを切り替え、前記基地局からの上り回線と前記基地局へ向かう下り回線の拡散率、コード多重数及び使用するタイムスロットをそれぞれ個別に設定する移動無線端末装置、を具備することを特徴とする時分割複信CDMA移動体通信システム。

【請求項6】 移動無線端末装置が、基地局の指示に応じた複数の搬送周波数を使用する機能を具備することを特徴とする請求項5記載の時分割複信CDMA移動体通信システム。

【請求項7】 基地局又は移動無線端末装置が、連続する複数のタイムスロットが割り当てられた通信チャネルにおける前記タイムスロット間に存在するガードタイムシンボルを、制御用シンボル又はユーザーデータシンボルに置き換える機能を具備することを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の時分割複信CDMA移動体通信システム。

【請求項8】 移動無線端末装置からの上り回線の総情報量と前記移動無線端末装置へ向かう下り回線の総情報量との比に応じて、前記上り回線に割り当てるタイムスロット数と前記下り回線に割り当てるタイムスロット数の比を調節し、複数の通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量とに応じて、前記上り回線と前記下り回線とに、拡散率、多重コード数及び使用するタイムスロットをそれぞれ個別に設定する制御手段と、前記上

り回線と前記下り回線とに割り当てられたタイムスロットに応じて、送信と受信とを切り替える送受信切り替え手段と、を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項9】 制御手段が、複数の通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量に応じて、複数の搬送周波数を割り当てる機能を具備することを特徴とする請求項8記載の基地局装置。

【請求項10】 制御手段が、下り回線又は上り回線に割り当てるタイムスロットに優先順位を設ける機能を具備することを特徴とする請求項8記載の基地局装置。

【請求項11】 制御手段が、同期用制御チャネルを、予め定めた特定のタイムスロットに割り当てる機能を具備することを特徴とする請求項8乃至請求項10のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項12】 基地局の指示に応じてタイムスロット毎に受信と送信とを切り替える送受信切り替え手段と、前記基地局からの上り回線と前記基地局へ向かう下り回線の拡散率、コード多重数及び使用するタイムスロットをそれぞれ個別に設定する制御手段と、を具備することを特徴とする移動無線端末装置。

【請求項13】 制御手段が、基地局の指示に応じた複数の搬送周波数を使用する機能を具備することを特徴とする請求項12記載の移動無線端末装置。

【請求項14】 制御手段が、連続する複数のタイムスロットが割り当てられた通信チャネルにおける前記タイムスロット間に存在するガードタイムシンボルを、制御用シンボル又はユーザーデータシンボルに置き換える機能を具備することを特徴とする請求項8乃至請求項11のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項15】 移動無線端末装置からの上り回線の総情報量と前記移動無線端末装置へ向かう下り回線の総情報量との比に応じて、前記上り回線に割り当てるタイムスロット数と前記下り回線に割り当てるタイムスロット数の比を調節し、複数の通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量とに応じて、前記上り回線と前記下り回線とに、拡散率、多重コード数及び使用するタイムスロットをそれぞれ個別に設定し、前記上り回線と前記下り回線とに割り当てられたタイムスロットに応じて、送信と受信とを切り替えることを特徴とする時分割複信CDMA移動体通信方法。

【請求項16】 複数の通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量に応じて、複数の搬送周波数を割り当てる機能を特徴とする請求項15記載の時分割複信CDMA移動体通信方法。

【請求項17】 下り回線又は上り回線に割り当てるタイムスロットに優先順位をつけることを特徴とする請求項15記載の時分割複信CDMA移動体通信方法。

【請求項18】 同期用制御チャネルを、予め定めた特定のタイムスロットに割り当てる機能を特徴とする請求項15乃至請求項17記載のいずれかに記載の時分割複

信CDMA移動体通信方法。

【請求項19】連続する複数のタイムスロットが割り当てられた通信チャネルにおける前記タイムスロット間に存在するガードタイムシンボルを、制御用シンボル又はユーザーデータシンボルに置き換えることを特徴とする請求項15乃至請求項18のいずれかに記載の時分割複信CDMA移動体通信方法。

【請求項20】制御手段が、連続する複数のタイムスロットが割り当てられた通信チャネルにおける前記タイムスロット間に存在するガードタイムシンボルを、制御用シンボル又はユーザーデータシンボルに置き換える機能を具備することを特徴とする請求項12又は請求項13記載の移動無線端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はCDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) を用いた通信方式において、同一の無線周波数を時間分割して上り回線と下り回線を交互に通信する時分割複信CDMA移動体通信システム及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、CDMAを用いた移動通信システムとしては、W(Wide)-CDMA方式が知られている。W-CDMA方式における複信方式としては、周波数分割複信方式 (Frequency Division Duplex: 以下FDDと表す) を用いている。複信方式には、ほかに時分割複信方式 (Time Division Duplex: 以下TDDと表す) が知られている。TDDは送受信同一帯域方式であり、ピンポン方式とも呼ばれ、同一の無線周波数を時間分割して上り回線と下り回線を交互に通信する方式である。

【0003】多元アクセス方式とは、同一の帯域で複数の局が同時に通信を行う際の回線接続方式のことである。CDMAとは、情報信号のスペクトルを、情報を拡散符号で拡散して広い帯域で伝送するスペクトル拡散通信によって多元接続を行う技術である。

【0004】直接拡散方式とは、拡散において拡散符号を情報信号に乘じる方式である。直接拡散CDMAでは、複数の通信回線が同一の周波数を共有するため受信端でのそれぞれの通信波の強さを同一にする問題(遠近問題)があり、この克服がCDMA伝送システム実現の前提になる。遠近問題は、異なる位置にいる多數局からの電波を同時に受信する基地局受信で厳しくなり、このため移動局側では各伝送路の状態に応じた送信パワー制御が必須である。

【0005】高速伝送を行うためには単位時間に伝送する情報量を増加させなくてはならない。W-CDMA方式においては、その手段として、情報を分割して異なる拡散符号を用いて拡散し、拡散信号を多重して伝送することで1シンボル時間に伝送する情報量を増加させるこ

とができる。また、符号長の短い符号を用いることで1シンボル時間を短縮して単位時間に伝送するシンボル数を増加させることもできる。

【0006】図15(a)は、従来の時分割複信CDMA移動体通信システムにおいて、情報を分割した情報をそれぞれ異なる拡散符号を用いて拡散した信号を多重して伝送する場合の、シンボル長と通信電力の関係図、図15(b)は、従来の時分割複信CDMA移動体通信システムにおいて、情報を分割した情報をそれぞれ異なる符号長の短い拡散符号を用いて拡散した信号を多重して伝送する場合の、シンボル長と通信電力の関係図である。

【0007】図2(a)は、拡散率(符号化率)R、シンボル長Tsで、4つの拡散符号C1, C2, C3, C4を用いて伝送する例である。情報シンボル系列{S1, S2, S3, …}は、{S1, S5, …, S4n+1, …}, {S2, S6, …, S4n+2, …}, {S3, S7, …, S4n+3, …}, {S4, S8, …, S4n, …}の4つの系列に分割されて、それぞれ拡散符号C1, C2, C3, C4で拡散される。

【0008】拡散された信号は、多重されて、時刻0から時刻Tsの間ではS1, S2, S3, S4が伝送され、時刻Tsから時刻2Tsの間ではS5, S6, S7, S8が伝送される。即ち、1シンボル長の時間で4つの情報シンボルが伝送される。この場合、拡散率Rを大きく設定して拡散符号の相互相関や自己相関の影響を抑えることができるが、送信側の拡散手段及び受信側の逆拡散手段を使用する拡散符号の個数に応じて多数備える必要がある。

【0009】図15(b)は、拡散率(1/4)R、シンボル長(1/4)Tsで1つの拡散符号C5を用いて伝送する例である。拡散率を(1/4)Rとしたために、シンボル長は、拡散率Rの場合に比べて1/4になる。従って、時間Tsは4シンボル長にあたる。これにより、時間Tsの間に4つの情報シンボルを伝送できる。この場合は反対に、送信側の拡散手段及び受信側の逆拡散手段をただ一つの拡散符号に対応する個数だけ備えればよいが、拡散率が小さくなるため、拡散符号C5の相互相関や自己相関の影響を受けやすくなる。

【0010】もちろん、両方の方法を同時に用いることも可能である。また、通常情報シンボルは誤り訂正効果を高めるために時間的にインタリーブして伝送される。

【0011】今後は、ますます、電話のような双方向の情報量がほぼ等しい通信だけではなく、上下回線の情報量が非対称な通信を含むさまざまな通信を効率的に収容できる通信システムが求められる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の時分割複信CDMA移動体通信システムによれば、個々の通信チャネルについては、上り回線と下り回線に対して

個別に拡散率とコード多重数を設定することで様々な情報速度の通信に対応することが可能であるが、通信システム全体としては、上り回線と下り回線の情報量の比を、上り回線に割り当てる周波数帯域幅と下り回線に割り当てる周波数帯域幅との比で決まる値から大きく変えることができなかった。

【0013】本発明は、上下回線の情報量が非対称な通信を含むさまざまな通信を効率的に収容することができる時分割複信CDMA移動体通信システム及び方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するため、以下の構成とした。

【0015】また、請求項1記載の時分割複信CDMA移動体通信システムは、移動無線端末装置からの上り回線の総情報量と前記移動無線端末装置へ向かう下り回線の総情報量との比に応じて、前記上り回線に割り当てるタイムスロット数と前記下り回線に割り当てるタイムスロット数の比を調節し、複数の通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量とに応じて、前記上り回線と前記下り回線とに、拡散率、多重コード数及び使用するタイムスロットをそれぞれ個別に設定し、前記上り回線と前記下り回線とに割り当てられたタイムスロットに応じて、送信と受信とを切り替える基地局装置、を具備する構成とした。

【0016】この構成により、上り回線と下り回線の、それぞれの情報量の総和に従って、各タイムスロットを適応的に割り当てることができる。そして、割り当てられたタイムスロットの中で、各通信チャネル毎に、上り回線と下り回線の情報量に従って、それぞれ適切な拡散率、多重コード数を設定することができる。上下回線の情報量が非対称な通信を含むさまざまな通信を効率的に収容できる通信システムを提供することができる。

【0017】また、請求項2記載の時分割複信CDMA移動体通信システムは、請求項1記載の時分割複信CDMA移動体通信システムにおいて、基地局装置が、複数の通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量に応じて、複数の搬送周波数を割り当てる機能を具備する構成とした。

【0018】この構成により、必要に応じて複数の周波数帯域を使用することが可能になるため、限られた無線周波数資源を多くの利用者が効率的に使用することができる。

【0019】また、請求項3記載の時分割複信CDMA移動体通信システムは、請求項1記載の時分割複信CDMA移動体通信システムにおいて、基地局装置が、下り回線又は上り回線に割り当てるタイムスロットに優先順位を設ける機能を具備する構成とした。

【0020】この構成により、例えば、下り回線に割り

当られるタイムスロットはフレームの先頭から、上り回線に割り当られるタイムスロットはフレームの末尾から、それぞれ連続するように有線順位を設定すると、送受信切り替え動作の頻度を抑えることができ、制御処理を簡易にでき、また、1つの通信チャネルが複数のタイムスロットを使用する場合に、連続するタイムスロットを割り当てることがしやすくなり、タイムスロット間のガードタイムを削減することも可能になり、更に、削減したガードタイムには、同期検波用の制御シンボルを配置して同期検波の精度を高めたり、送信電力制御用の制御シンボルを配置して送信電力制御をよりきめ細かく行ったりすることができ、高品質な通信が可能になる。

【0021】また、請求項4記載の時分割複信CDMA移動体通信システムは、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の時分割複信CDMA移動体通信システムにおいて、基地局装置が、同期用制御チャネルを、予め定めた特定のタイムスロットに割り当てる機能を具備する構成とした。

【0022】この構成により、同期用制御チャネルが、予め定められた特定のタイムスロットのみを使用して伝送されれば、移動無線端末装置は、フレーム長間隔で1つのタイムスロットに着目して同期獲得を図ればよいため、同期獲得がそれだけ容易になる。

【0023】また、請求項5記載の時分割複信CDMA移動体通信システムは、基地局の指示に応じてタイムスロット毎に受信と送信とを切り替え、前記基地局からの上り回線と前記基地局へ向かう下り回線の拡散率、コード多重数及び使用するタイムスロットをそれぞれ個別に設定する移動無線端末装置、を具備する構成とした。

【0024】この構成により、基地局で、上り回線と下り回線の、それぞれの情報量の総和に従ってタイムスロットを適宜に割り当て、割り当てられたタイムスロットの中で、各通信チャネル毎に、上り回線と下り回線の情報量に従って、それぞれ適切な拡散率、多重コード数を設定するような効率的な通信を行いうことが可能になる。

【0025】また、請求項6記載の時分割複信CDMA移動体通信システムは、請求項5記載の時分割複信CDMA移動体通信システムにおいて、移動無線端末装置が、基地局の指示に応じた複数の搬送周波数を使用する機能を具備する構成とした。

【0026】この構成により、基地局で、上り回線と下り回線の、それぞれの情報量の総和に従ってタイムスロットを適宜に割り当て、割り当てられたタイムスロットの中で、各通信チャネル毎に、上り回線と下り回線の情報量に従って、それぞれ必要に応じた個数の周波数帯域に、適切な拡散率、多重コード数を設定するような効率的な通信を行いうことが可能になる。

【0027】また、請求項7記載の時分割複信CDMA移動体通信システムは、請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の時分割複信CDMA移動体通信システムにお

いて、基地局又は移動無線端末装置が、連続する複数のタイムスロットが割り当てられた通信チャネルにおける前記タイムスロット間に存在するガードタイムシンボルを、制御用シンボル又はユーザーデータシンボルに置き換える機能を具備する構成とした。

【0028】この構成により、例えばガードタイムをパイロットシンボルに置き換えて、パイロットシンボルを増やすと、同期検波に用いる基準位相の精度を高めることができ、これにより、同期検波の性能が向上し、通信チャネルの通信品質が向上する。

【0029】また、請求項8記載の基地局装置は、移動無線端末装置からの上り回線の総情報量と前記移動無線端末装置へ向かう下り回線の総情報量との比に応じて、前記上り回線に割り当てるタイムスロット数と前記下り回線に割り当てるタイムスロット数の比を調節し、複数の通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量とに応じて、前記上り回線と前記下り回線とに、拡散率、多重コード数及び使用するタイムスロットをそれぞれ個別に設定する制御手段と、前記上り回線と前記下り回線とに割り当られたタイムスロットに応じて、送信と受信とを切り替える送受信切り替え手段と、を具備する構成とした。

【0030】この構成により、上下回線の情報量が非対称な通信を含むさまざまな通信を効率的に収容できる通信システムを提供することができる。

【0031】また、請求項9記載の基地局装置は、請求項8記載の基地局装置において、制御手段が、複数の通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量に応じて、複数の搬送周波数を割り当てる機能を具備する構成とした。

【0032】この構成により、必要に応じて複数の周波数帯域を使用することが可能になるため、限られた無線周波数資源を数多くの利用者が効率的に使用することができる。

【0033】また、請求項10記載の基地局装置は、請求項8記載の基地局装置において、制御手段が、下り回線又は上り回線に割り当てるタイムスロットに優先順位を設ける機能を具備する構成とした。

【0034】この構成により、例えば、下り回線に割り当られるタイムスロットはフレームの先頭から、上り回線に割り当られるタイムスロットはフレームの末尾から、それぞれ連続するように有線順位を設定すると、送受信切り替え動作の頻度を抑えることができ、制御処理を簡易にでき、また、1つの通信チャネルが複数のタイムスロットを使用する場合に、連続するタイムスロットを割り当つたことがしやすくなり、タイムスロット間のガードタイムを削減することも可能になり、更に、削減したガードタイムには、同期検波用の制御シンボルを配置して同期検波の精度を高めたり、送信電力制御用の制御シンボルを配置して送信電力制御をよりきめ細かく

行ったりすることができ、高品質な通信が可能になる。

【0035】また、請求項11記載の基地局装置は、請求項8乃至請求項10のいずれかに記載の基地局装置において、制御手段が、同期用制御チャネルを、予め定めた特定のタイムスロットに割り当てる機能を具備する構成とした。

【0036】この構成により、同期用制御チャネルが、予め定められた特定のタイムスロットのみを使用して伝送されれば、移動無線端末装置は、フレーム長間隔で1つのタイムスロットに着目して同期獲得を図ればよいため、同期獲得がそれだけ容易になる。

【0037】また、請求項12記載の移動無線端末装置は、基地局の指示に応じてタイムスロット毎に受信と送信とを切り替える送受信切り替え手段と、前記基地局からの上り回線と前記基地局へ向かう下り回線の拡散率、コード多重数及び使用するタイムスロットをそれぞれ個別に設定する制御手段と、を具備する構成とした。

【0038】この構成により、基地局で、上り回線と下り回線の、それぞれの情報量の総和に従ってタイムスロットを適当に割り当て、割り当られたタイムスロットの中で、各通信チャネル毎に、上り回線と下り回線の情報量に従って、それぞれ適切な拡散率、多重コード数を設定するような効率的な通信を行なうことが可能になる。

【0039】また、請求項13記載の移動無線端末装置は、請求項12記載の移動無線端末装置において、制御手段が、基地局の指示に応じた複数の搬送周波数を使用する機能を具備する構成とした。

【0040】この構成により、基地局で、上り回線と下り回線の、それぞれの情報量の総和に従ってタイムスロットを適当に割り当て、割り当られたタイムスロットの中で、各通信チャネル毎に、上り回線と下り回線の情報量に従って、それぞれ必要に応じた個数の周波数帯域に、適切な拡散率、多重コード数を設定するような効率的な通信を行なうことが可能になる。

【0041】また、請求項14記載の基地局装置は、請求項8乃至請求項11のいずれかに記載の基地局装置において、制御手段が、連続する複数のタイムスロットが割り当られた通信チャネルにおける前記タイムスロット間に存在するガードタイムシンボルを、制御用シンボル又はユーザーデータシンボルに置き換える機能を具備する構成とした。

【0042】この構成により、例えばガードタイムシンボルをパイロットシンボルに置き換えて、パイロットシンボルを増やすと、同期検波に用いる基準位相の精度を高めることができ、これにより、同期検波の性能が向上し、通信チャネルの通信品質が向上する。

【0043】請求項15記載の時分割複信CDMA移動体通信方法は、移動無線端末装置からの上り回線の総情報量と前記移動無線端末装置へ向かう下り回線の総情報量との比に応じて、前記上り回線に割り当てるタイムス

ロット数と前記下り回線に割り当てるタイムスロット数の比を調節し、複数の通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量とに応じて、前記上り回線と前記下り回線とに、拡散率、多重コード数及び使用するタイムスロットをそれぞれ個別に設定し、前記上り回線と前記下り回線とに割り当てられたタイムスロットに応じて、送信と受信とを切り替えるようにした。

【0044】この方法により、上下回線の情報量が非対称な通信を含むさまざまな通信を効率的に収容できる通信システムを提供することができる。

【0045】また、請求項16記載の時分割複信CDMA移動体通信方法は、請求項15記載の時分割複信CDMA移動体通信方法において、複数の通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量に応じて、複数の搬送周波数を割り当てるようにした。

【0046】この方法により、必要に応じて複数の周波数帯域を使用することが可能になるため、限られた無線周波数資源を数多くの利用者が効率的に使用することができる。

【0047】また、請求項17記載の時分割複信CDMA移動体通信方法は、請求項15記載の時分割複信CDMA移動体通信方法において、下り回線又は上り回線に割り当てるタイムスロットに優先順位をつけるようにした。

【0048】この方法により、例えば、下り回線に割り当てる時間スロットはフレームの先頭から、上り回線に割り当てる時間スロットはフレームの末尾から、それぞれ連続するように有線順位を設定すると、送受信切り替え動作の頻度を抑えることができ、制御処理を簡易にでき、また、1つの通信チャネルが複数のタイムスロットを使用する場合に、連続するタイムスロットを割り当てることがしやすくなり、タイムスロット間のガードタイムを削減することも可能になり、更に、削減したガードタイムには、同期検波用の制御シンボルを配置して同期検波の精度を高めたり、送信電力制御用の制御シンボルを配置して送信電力制御をよりきめ細かく行ったりすることができ、高品質な通信が可能になる。

【0049】また、請求項18記載の時分割複信CDMA移動体通信方法は、請求項15乃至請求項17のいずれかに記載の時分割複信CDMA移動体通信方法において、同期用制御チャネルを、予め定めた特定のタイムスロットに割り当てるようにした。

【0050】この方法により、同期用制御チャネルが、予め定められた特定のタイムスロットのみを使用して伝送されれば、移動無線端末装置は、フレーム長間隔で1つのタイムスロットに着目して同期獲得を図ればよいため、同期獲得がそれだけ容易になる。

【0051】また、請求項19記載の時分割複信CDMA移動体通信方法は、請求項15乃至請求項18のいずれかに記載の時分割複信CDMA移動体通信方法におい

て、連続する複数のタイムスロットが割り当てられた通信チャネルにおける前記タイムスロット間に存在するガードタイムシンボルを、制御用シンボル又はユーザーデータシンボルに置き換えるようにした。

【0052】この方法により、例えばガードタイムシンボルをパイロットシンボルに置き換えて、パイロットシンボルを増やすと、同期検波に用いる基準位相の精度を高めることができ、これにより、同期検波の性能が向上し、通信チャネルの通信品質が向上する。

【0053】また、請求項20記載の移動無線端末装置は、請求項12又は請求項13記載の移動無線端末装置において、制御手段が、連続する複数のタイムスロットが割り当てられた通信チャネルにおける前記タイムスロット間に存在するガードタイムシンボルを、制御用シンボル又はユーザーデータシンボルに置き換える機能を具備する構成とした。

【0054】この構成により、例えばガードタイムシンボルをパイロットシンボルに置き換えて、パイロットシンボルを増やすと、同期検波に用いる基準位相の精度を高めることができ、これにより、同期検波の性能が向上し、通信チャネルの通信品質が向上する。

【0055】

【発明の実施の形態】以下、本発明の時分割複信CDMA移動体通信システム及び方法の実施の形態を図面を用いて具体的に説明する。

【0056】(実施の形態1) 図1は、本発明の実施の形態1に係る時分割複信CDMA移動体通信システムにおける基地局のブロック図を示す。但し、基地局が、3チャネルの送受信を行なう例である。

【0057】この図1に示す基地局は、誤り訂正符号化部101と、拡散部102と、増幅部103と、多重手段104と、D/A変換手段105と、A/D変換手段106と、分配手段107と、相関検出部108と、誤り訂正復号部109と、アンテナ110と、送受信切り替え手段111と、制御手段112とを備えて構成されている。

【0058】誤り訂正符号化部101は、第1の通信チャネルCH1の誤り訂正符号化を行う第1誤り訂正符号化手段113と、第2の通信チャネルCH2の誤り訂正符号化を行う第2誤り訂正符号化手段114と、第3の通信チャネルCH3の誤り訂正符号化を行う第3誤り訂正符号化手段115とを備えて構成されている。

【0059】拡散部102は、第1～第3誤り訂正符号化部113～115で誤り訂正符号化された信号を拡散符号で拡散する第1～第4拡散手段116, 117, 118, 119を備えて構成されている。

【0060】増幅部103は、第1～第4拡散手段116～119で拡散された信号を増幅する第1～第4増幅手段120, 121, 122, 123を備えて構成されている。

【0061】多重手段104は、第1～第4增幅手段120～123で増幅された拡散信号を多重化する。D/A変換手段105は、多重手段104で多重化されたデジタル信号をアナログ信号に変換する。

【0062】A/D変換手段106は、アンテナ110で受信され、送受信切り替え手段111を介して送られてきたアナログ信号をデジタル信号に変換する。分配手段107は、A/D変換手段106で変換されたデジタル信号を分配する。

【0063】相関検出部108は、分配手段107で分配された信号と、拡散符号との相関演算を行う第1～第4相関検出手段124, 125, 126, 127を備えている。

【0064】誤り訂正復号部109は、第1の通信チャネルCH1の誤り訂正復号を行う第1誤り訂正復号手段128と、第2の通信チャネルCH2の誤り訂正復号を行う第2誤り訂正復号手段129と、第3の通信チャネルCH3の誤り訂正復号を行う第3誤り訂正復号手段130とを備えている。

【0065】また、アンテナ110は、無線信号の送受信を行い、送受信切り替え手段111は、送信信号と受信信号を切り替えてアンテナ110に接続する。制御手段112は、誤り訂正符号化部101と、拡散部102と、増幅部103と、多重手段104と、D/A変換手段105と、A/D変換手段106と、分配手段107と、相関検出部108と、誤り訂正復号部109と、送受信切り替え手段111とを制御する。

【0066】このように構成された基地局の動作を図2を参照して説明する。図2は、ある時刻におけるタイムスロットの割り当ての例を示す図である。

【0067】図2では、1フレーム長は4つのタイムスロット、即ち、第1～第4タイムスロット1, 2, 3, 4に分割されている。また、1フレームはタイムスロット単位で上り回線と下り回線に割り当てられる。

【0068】制御手段112は、システム内の図示せぬ各移動局（移動無線端末装置）との間の通信チャネルについて上り回線の情報量と下り回線の情報量を調査し、集計する。

【0069】即ち、下り回線の情報量の総和と上り回線の情報量の総和とを比較して、下り回線の情報量の総和が上り回線の情報量の総和よりも大きければ下り回線に割り当てるスロット数を上り回線に割り当てるスロット数よりも多く設定し、上り回線の情報量の総和が下り回線の情報量の総和よりも大きければ上り回線に割り当てるスロット数を下り回線に割り当てるスロット数よりも多く設定する。

【0070】図2では、4つのタイムスロット1～4を、下り回線に3タイムスロット1～3、上り回線に1タイムスロット4を割り当てた例である。制御手段112は、タイムスロット1～4の割り当てに従って送受信

切り替え手段111を制御して、下り回線に割り当てたタイムスロット1～3では、アンテナ110をD/A変換手段105に接続して、上り回線に割り当てたタイムスロット4では、アンテナ110A/D変換手段106に接続する。

【0071】上下回線に割り当てるタイムスロット数は、手動で切り替えても良いし、新たなチャネルの接続や切断毎に自動的に割り当ても良い。また、一定の時間周期で自動的に割り当てもよい。

【0072】図3に、ある時刻における各通信チャネルの拡散率と多重コード数の設定の例を示す。図3は、1フレームが4つのタイムスロット1～4で構成され、下り回線に3タイムスロット1～3、上り回線に1タイムスロット4を割り当てる例である。

【0073】制御手段112は、上下回線にそれぞれ割り当られたタイムスロット1～4に対して、各通信チャネルCH1～CH3の情報量に応じて、拡散率（符号化率）R1～R3と、多重コード数及び使用するタイムスロットを適切に設定する。

【0074】図4では、第1の通信チャネルCH1に対して、下り回線には拡散率R2、多重コード数2、タイムスロット3を割り当て、上り回線には拡散率R1、多重コード数1、タイムスロット4を割り当てる。

【0075】第2の通信チャネルCH2に対して、下り回線には拡散率R2、多重コード数1、タイムスロット3を割り当て、上り回線には拡散率R3、多重コード数1、タイムスロット4を割り当てる。

【0076】第3の通信チャネルCH3に対して、下り回線には拡散率R3、多重コード数1、タイムスロット1とタイムスロット2を割り当て、上り回線には拡散率R1、多重コード数2、タイムスロット4を割り当てる。

【0077】第1の通信チャネルCH1の下り回線で伝送される情報は、誤り訂正符号化手段113で誤り訂正符号化される。符号化された情報は、制御手段112の指示に従って、2つ系列に分割されてそれぞれ、第1及び第2拡散手段116と117に入力される。

【0078】第1拡散手段116は、制御手段112の指示に従って拡散率R2の拡散符号で情報を拡散して第1増幅手段120へ出力する。第2拡散手段117も、また制御手段112の指示に従って、拡散率R2の拡散符号で情報を拡散して第2増幅手段121へ出力する。ここで、第1及び第2拡散手段116, 117で用いる拡散符号は、各々相異なるものである。

【0079】同様に第2の通信チャネルCH2の下り回線で伝送される情報は、誤り訂正符号化手段114で誤り訂正符号化される。符号化された情報は、制御手段112の指示に従って、分割されずに拡散手段118に入力される。拡散手段118は、制御手段112の指示に従って拡散率R2の拡散符号で情報を拡散して増幅手段

122へ出力する。ここで、第3拡散手段118で用いる拡散符号は、第1及び第2拡散手段116, 117で用いる拡散符号とは相異なるものである。

【0080】第3の通信チャネルCH3の下り回線で伝送される情報もまた同様に、誤り訂正符号化手段115で誤り訂正符号化される。符号化された情報は、制御手段112の指示に従って、分割されずに拡散手段119に入力される。拡散手段119は、制御手段112の指示に従って拡散率R3の拡散符号で情報を拡散して増幅手段123へ出力する。

【0081】この出力された拡散信号は、各増幅手段120～123において、制御手段112の指示に従ってそれぞれの拡散率に応じた増幅量で増幅される。ここで、下り回線の通信品質などに応じて増幅量を増減する送信電力制御を行ってもよい。増幅された拡散信号は、多重手段104に入力される。

【0082】多重手段104は、制御手段112の指示に従って、拡散信号を時間多重したり、コード多重したりして、送信信号をD/A変換手段105へ出力する。D/A変換手段105でアナログ信号に変換された送信信号は、送受信切り替え手段111に接続され、下り回線に割り当てられたタイムスロット1～3ではアンテナ110と接続されて無線信号を送出する。上り回線に割り当てられたタイムスロット4ではアンテナ110から切り離される。

【0083】但し、記憶手段を用いたりすることで、誤り訂正符号化処理や拡散処理は時分割で行うこともできる。

【0084】上り回線に割り当てられたタイムスロット4では、アンテナ110は、送受信切り替え手段111を介してA/D変換手段106に接続され、アンテナ110の受信信号はA/D変換手段106でデジタル信号に変換される。

【0085】このデジタル信号は、制御手段112の指示に従って分配手段107で時間分割されてた上で分配される。図3の例では、タイムスロット4の信号が、各相関検出手段124～127にそれぞれ入力される。相関検出手段124では、制御手段112の指示に従って拡散率R1の拡散符号による逆拡散が行われ、相関値は第1誤り訂正復号手段128に入力される。

【0086】同様に、相関検出手段125では、制御手段112の指示に従って拡散率R3の拡散符号による逆拡散が行われ、相関値は第2誤り訂正復号手段129に入力される。相関検出手段126, 127でも同様に、制御手段112の指示に従って拡散率R1の拡散符号による逆拡散が行われ、それぞれの相関値は共に第3誤り訂正復号手段130に入力される。

【0087】第1誤り訂正復号手段128は、入力された相関値とともに誤り訂正復号を行って、第1の通信チャネルCH1の上り回線の情報を出力する。同様に、第

2誤り訂正復号手段129は、入力された相関値とともに誤り訂正復号を行って、第2の通信チャネルCH2の上り回線の情報を出力し、第3誤り訂正復号手段130は、入力された相関値とともに誤り訂正復号を行って、第3の通信チャネルCH3の上り回線の情報を出力する。

【0088】ここでは、上り回線はどの通信チャネルもタイムスロット4で伝送されている例で説明しているが、異なるタイムスロットで伝送されている通信チャネルは、相関検出は時分割で行うこともできる。また、各通信チャネルの相関値を記憶手段で記憶しておけば、誤り訂正復号を時分割で行うこともできる。

【0089】これにより、上り回線と下り回線の、それぞれの情報量の総和に従って、タイムスロット1～4を適応的に割り当てることができる。そして、割り当てられたタイムスロット1～4の中で、各通信チャネル毎に、上り回線と下り回線の情報量に従って、それ適切な拡散率、多重コード数を設定することが可能になる。

【0090】このように、実施の形態1によれば、時分割複信CDMA移動体通信システム内の移動無線端末装置から基地局へ向かう上り回線の総情報量と、基地局から移動無線端末装置へ向かう下り回線の総情報量の比に応じて、上り回線に割り当てるタイムスロット数と下り回線に割り当てるタイムスロット数との比を調節して、各通信チャネルCH1～CH3に対して、要求される情報速度と情報量に応じて、上り回線と下り回線に、拡散率と多重コード数及び使用するタイムスロットとをそれぞれ個別に設定する制御手段112と、上り回線と下り回線に割り当てられたタイムスロット1～4に応じて、送信と受信とを切り替える送受信切り替え手段111とを備えることにより、上下回線の情報量が非対称な通信を含むさまざまな通信を効率的に収容できる通信システムを提供することができる。

【0091】(実施の形態2) 図4は、本発明の実施の形態2に係る時分割複信CDMA移動体通信システムにおける基地局のブロック図を示す。但し、この図4に示す実施の形態2において図1の実施の形態1の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。また、図4は2つの無線周波数帯域を使用する場合の例である。

【0092】図4に示す基地局は、誤り訂正符号化部101と、拡散部102と、増幅部103と、第1及び第2多重手段401, 402を備える多重部403と、第1及び第2D/A変換手段404, 405と、合成手段406と、分離手段407と、第1及び第2A/D変換手段408, 409と、第1及び第2分配手段410, 411を備える分配部412と、相関検出部108と、誤り訂正復号部109と、アンテナ110と、送受信切り替え手段111と、制御手段413とを備えて構成さ

れている。

【0093】第1多重手段401は、増幅部103で増幅された拡散信号のうち、第1の周波数帯域で伝送される信号を多重し、第2多重手段402は、増幅された拡散信号のうち、第2の周波数帯域で伝送される信号を多重する。

【0094】第1D/A変換手段404は、多重手段401で多重されたディジタル信号をアナログ信号に変換し、第2D/A変換手段405は、多重手段402で多重されたディジタル信号をアナログ信号に変換する。

【0095】合成手段406は、第1及び第2D/A変換手段404、405から出力される第1の周波数帯域の信号と第2の周波数帯域の信号とを無線周波数に周波数変換して合成する。

【0096】分離手段407は、アンテナ110で受信され、送受信切り替え手段111を介して送られてきた受信信号を、第1の周波数帯域と第2の周波数帯域とに分離してベースバンド周波数に変換する。

【0097】第1A/D変換手段は、分離手段407からの第1の周波数帯域のアナログ信号をディジタル信号に変換し、第2A/D変換手段は、第2の周波数帯域のアナログ信号をディジタル信号に変換する。

【0098】第1分配手段410は、第1A/D変換手段408からの第1の周波数帯域のディジタル信号を分配し、第2分配手段411は、第2A/D変換手段409からの第2の周波数帯域のディジタル信号を分配する。

【0099】制御手段413は、誤り訂正符号化部101と、拡散部102と、増幅部103と、多重部403と、分配部412と、相関検出部108と、誤り訂正復号部109と、送受信切り替え手段111とを制御する。

【0100】このように構成された基地局の動作を図2及び図3を参照して説明する。

【0101】制御手段413は、システム内の各移動局との間の通信チャネルについて上り回線の情報量と下り回線の情報量を調査し、集計する。下り回線の情報量の総和と上り回線の情報量の総和を比較して、下り回線の情報量の総和が上り回線の情報量の総和よりも大きければ下り回線に割り当てるスロット数を上り回線に割り当てるスロット数よりも多く設定し、上り回線の情報量の総和が下り回線の情報量の総和よりも大きければ上り回線に割り当てるスロット数を下り回線に割り当てるスロット数よりも多く設定する。

【0102】ここで、図2を参照する。制御手段413は、タイムスロット1~4の割り当てに従って送受信切り替え手段111を制御して、下り回線に割り当てるタイムスロット1~3ではアンテナ110を合成手段406に接続して、上り回線に割り当てるタイムスロット4ではアンテナ110を分離手段407に接続する。

【0103】但し、上下回線に割り当てるタイムスロット数は、手動で切り替えるてもよいし、新たなチャネルの接続や切断毎に自動的に割り当てるよい。また、一定の時間周期で自動的に割り当てもよい。

【0104】制御手段413は、上下回線にそれぞれ割り当られたタイムスロット1~4に対して、各通信チャネルの情報量に応じて、拡散率と多重コード数及び使用するタイムスロットを適切に設定する。

【0105】各通信チャネルの下り回線で伝送される情報系列は、誤り訂正復号部109で、それぞれ誤り訂正符号化される。符号化された情報は、制御手段413の指示に従って、必要に応じていくつかの系列に分割されて、拡散部102に入力される。

【0106】拡散部102は、符号化された情報系列を、それぞれ制御手段413から指示された拡散率の拡散符号で拡散して増幅部103へ出力する。拡散信号は、増幅部103において、制御手段413の指示に従ってそれぞれの拡散率に応じた増幅量で増幅される。ここで、下り回線の通信品質などに応じて増幅量を増減する送信電力制御を行ってもよい。

【0107】増幅された拡散信号は、それぞれ、制御手段413の指示に従って、第1の周波数帯域で伝送される信号は第1多重手段401に入力され、第2の周波数帯域で伝送される信号は第2多重手段402に入力される。

【0108】多重手段401は、制御手段413の指示に従って、拡散信号を時間多重したり、コード多重したりして、送信信号を第1D/A変換手段404へ出力する。同様に、多重手段402は、制御手段413の指示に従って、拡散信号を時間多重したり、コード多重したりして、送信信号を第2D/A変換手段405へ出力する。

【0109】D/A変換手段404、405で、それぞれアナログ信号に変換された送信信号は、合成手段406で、無線周波数に変換されて合成される。合成された無線信号は、送受信切り替え手段111に接続され、下り回線に割り当られたタイムスロット1~3では、アンテナ110と接続されて無線信号を送出する。上り回線に割り当られたタイムスロット4ではアンテナ110から切り離される。

【0110】上り回線に割り当られたタイムスロット4では、アンテナ110は送受信切り替え手段111を介して分離手段407に接続され、ここで、第1の周波数帯域の信号と第2の周波数帯域に信号毎に分離されてベースバンド周波数に変換される。

【0111】ベースバンド周波数に変換された第1の周波数帯域の信号は、第1A/D変換手段408でディジタル信号に変換され、同様にベースバンド周波数に変換された第2の周波数帯域の信号は、第2A/D変換手段409でディジタル信号に変換される。

【0112】ディジタル信号は、制御手段413の指示に従って、それぞれ第1分配手段410と第2分配手段411で時間分割されてた上で分配されて、相関検出部108へ出力される。相関検出部108は、制御手段413に指示された各通信チャネルの拡散率の拡散符号によって逆拡散を行い、それぞれの相関値を誤り訂正復号部109へ出力する。誤り訂正復号部109は、入力された相関値をもとに誤り訂正復号を行って、各通信チャネルCH1～CH3の上り回線の情報をそれぞれ出力する。

【0113】これにより、上り回線と下り回線の、それぞれの情報量の総和に従って、タイムスロットを適当に割り当てることができ、割り当てられたタイムスロットの中で、各通信チャネル毎に、上り回線と下り回線の情報量に従って、それぞれ適切な拡散率、多重コード数を設定することが可能になる。さらに、必要に応じて複数の周波数帯域を使用することが可能になるため、限られた無線周波数資源を数多くの利用者が効率的に使用することができる。

【0114】このように、実施の形態2によれば、システム内の上り回線の総情報量と下り回線の総情報量の比に応じて、上り回線に割り当てるタイムスロット数と下り回線に割り当てるタイムスロット数の比を調節して、各通信チャネルCH1～CH3に対して、要求される情報速度と情報量に応じて、上り回線と下り回線に、拡散率と多重コード数、無線周波数帯域と使用するタイムスロット1～4をそれぞれ個別に設定する制御手段413と、上り回線と下り回線に割り当てられたタイムスロットに応じて、送信と受信とを切り替える送受信切り替え手段111とを備えることにより、上下回線の情報量が非対称な通信を含むさまざまな通信を効率的に収容できる通信システムを提供することができる。

【0115】(実施の形態3)図5及び図6は、本発明の実施の形態3に係る時分割複信CDMA移動体通信システムの基地局における通信フレームのタイムスロット割当図を示す。但し、この実施の形態3の構成は、図1に示した実施の形態1の構成と同様であるとする。

【0116】制御手段112は、システム内の各移動局との間の通信チャネルについて上り回線の情報量と下り回線の情報量を調査し、集計する。下り回線の情報量の総和と上り回線の情報量の総和を比較して、下り回線の情報量の総和が上り回線の情報量の総和よりも大きければ下り回線に割り当てるスロット数を上り回線に割り当てるスロット数よりも多く設定し、上り回線の情報量の総和が下り回線の情報量の総和よりも大きければ上り回線に割り当てるスロット数を下り回線に割り当てるスロット数よりも多く設定する。

【0117】このとき、下り回線に割り当てるタイムスロットの優先順位を設定する。図5に優先順位の一例を示す。(a)は1フレームが4タイムスロット1～4で

構成される場合の例であり、(b)は1フレームが8タイムスロット1～8で構成される場合の例、(c)は1フレームが16タイムスロット1～16で構成される場合の例である。

【0118】上下回線に最低1タイムスロットを割り当てるものとすると、下り回線の情報量に比べて上り回線の情報量が極端に小さい場合、1フレームが4タイムスロットで構成される例では、下り回線に3つのタイムスロット、上り回線には1つのタイムスロットを割り当てることになる。

【0119】下り回線に対して、図5(a)に従って、優先順位の高いタイムスロットから順に、タイムスロット1、タイムスロット2、タイムスロット3を割り当て、残るタイムスロット4を上り回線に割り当てる。下り回線の情報量と上り回線の情報量が同じ程度の場合、1フレームが4タイムスロットで構成される例では、下り回線と上り回線に2つずつのタイムスロットを割り当てる事になる。下り回線に対して、図5(a)に従って、優先順位の高いタイムスロットから順に、タイムスロット1とタイムスロット2を割り当て、残るタイムスロット3とタイムスロット4を上り回線に割り当てる。

【0120】図5に示す優先順位の場合、下り回線に割り当てるタイムスロットはフレームの先頭から、上り回線に割り当てるタイムスロットはフレームの末尾から、それぞれ連続したものになる。このため、送受信切り替え手段111での切り替え動作の頻度を抑えることができ、制御処理を簡易にできる。

【0121】また、1つの通信チャネルが複数のタイムスロットを使用する場合に、連続するタイムスロットを割り当てることがしやすくなり、タイムスロット間のガードタイムを削減することも可能になる。削減したガードタイムには、同期検波用の制御シンボルを配置して同期検波の精度を高めたり、送信電力制御用の制御シンボルを配置して送信電力制御をよりきめ細かく行ったりすることができ、高品質な通信が可能になる。

【0122】図6に優先順位の別の例を示す。(a)は1フレームが4タイムスロット1, 3, 2, 4で構成される場合の例であり、(b)は1フレームが8タイムスロット1, 6, 4, 7, 2, 5, 3, 8で構成される場合の例、(c)は1フレームが16タイムスロット1, 12, 8, 14, 4, 10, 6, 15, 2, 11, 7, 13, 3, 9, 5, 16で構成される場合の例である。

【0123】上下回線に最低1タイムスロットを割り当てるものとする。下り回線の情報量に比べて上り回線の情報量が極端に小さい場合、1フレームが8タイムスロットで構成される場合では、例えば、下り回線に6つのタイムスロット、上り回線には2つのタイムスロットを割り当てる事になる。

【0124】下り回線に対して、図6(b)に従って、優先順位の高いタイムスロットから順に、タイムスロッ

ト1、タイムスロット5、タイムスロット7、タイムスロット3、タイムスロット6、タイムスロット2を割り当て、残るタイムスロット4とタイムスロット8を上り回線に割り当てる。

【0125】下り回線の情報量と上り回線の情報量が同じ程度の場合、1フレームが4タイムスロットで構成される例では、例えば、下り回線と上り回線に4つずつのタイムスロットを割り当てることがある。

【0126】下り回線に対して、図6(a)に従って、優先順位の高いタイムスロットから順に、タイムスロット1、タイムスロット5、タイムスロット7、タイムスロット3を割り当て、残るタイムスロット2、タイムスロット4、タイムスロット6、タイムスロット8を上り回線に割り当てる。

【0127】図6に示す優先順位の場合、下り回線に割り当たるタイムスロットも上り回線に割り当たるタイムスロットも、どちらもフレームの一部に集中することなく、フレーム内に広く分布する。このため、1つの通信チャネルが複数のタイムスロットを使用する場合に、時間的に離れたタイムスロットを割り当てることがしやすくなる。これにより、送信電力制御を行う場合には制御周期を短くすることができ、より高速なフェージング変動に追随することができる。

【0128】また、時間的に離れたタイムスロットを割り当てることでインタリーブ効果が高まるため、フェージング変動する伝搬路に対しても高品質な通信が可能になる。

【0129】但し、どのような優先順位表を用いるのかは、通信システムが置かれる環境によって適切なものを選択すればよい。

【0130】このように、実施の形態3によれば、システム内の上り回線の総情報量と下り回線の総情報量の比に応じて、上り回線に割り当てるタイムスロット数と下り回線に割り当てるタイムスロット数の比を調節して、下り回線又は上り回線に割り当てるタイムスロットに、優先順位に従ってタイムスロットの割り当てを行うことにより、同期検波の精度を高めたり、インタリーブ効果を高めたり、送信電力制御の精度を高めたりすることができ、フェージング変動する伝搬路においても高品質な通信が可能な通信システムを提供することができるようになる。

【0131】(実施の形態4) 図7は、本発明の実施の形態4に係る時分割複信CDMA移動体通信システムにおける基地局のブロック図を示す。但し、この図7に示す実施の形態4において図1の実施の形態1の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。また、図7は1チャネルの制御チャネルCCHの送信と2チャネルの通信チャネルTCH1, TCH2の送受信を行う例である。

【0132】図7において、誤り訂正符号化部101

は、同期用の制御チャネルCCHの誤り訂正符号化を行う誤り訂正符号化手段701と、第1の通信チャネルTCH1の誤り訂正符号化を行う誤り訂正符号化手段702と、第2の通信チャネルTCH2の誤り訂正符号化を行う誤り訂正符号化手段703を備えている。

【0133】拡散部102は、誤り訂正符号化された信号を拡散符号で拡散する拡散手段704, 705, 706を備えている。增幅部103は、拡散された信号を増幅する増幅手段707, 708, 709を備えている。

【0134】相関検出部108は、分配手段107からの信号と拡散符号との相関演算を行う相関検出手段710, 711を備えている。誤り訂正復号部109は、第1の通信チャネルTCH1の誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段712と、第2の通信チャネルTCH2の誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段713とを備えている。

【0135】制御手段714は、誤り訂正符号化部101と、拡散部102と、增幅部103と、多重手段104と、D/A変換手段105と、A/D変換手段106と、分配手段107と、相関検出部108と、誤り訂正復号部109と、送受信切り替え手段111とを制御する。

【0136】このように構成された基地局の動作を説明する。

【0137】ここで、実施の形態1で説明した図2に示すように、1フレーム長が4つのタイムスロット1~4に分割されており、また、1フレームがタイムスロット単位で上り回線と下り回線に割り当たっているとする。

【0138】制御手段714は、システム内の各移動局との間の通信チャネルについて上り回線の情報量と下り回線の情報量を調査し、集計する。下り回線の情報量の総和と上り回線の情報量の総和を比較して、下り回線の情報量の総和が上り回線の情報量の総和よりも大きければ下り回線に割り当てるスロット数を上り回線に割り当てるスロット数よりも多く設定し、上り回線の情報量の総和が下り回線の情報量の総和よりも大きければ上り回線に割り当てるスロット数を下り回線に割り当てるスロット数よりも多く設定する。ただし、タイムスロット1は必ず下り回線に割り当てるものとする。

【0139】図2は、4つのタイムスロット1~4を、下り回線に3タイムスロット1~3、上り回線に1タイムスロット4を割り当てる例である。制御手段714は、タイムスロット1~4の割り当てに従って送受信切り替え手段111を制御して、下り回線に割り当てるタイムスロット1~3ではアンテナ110をD/A変換手段105に接続して、上り回線に割り当てるタイムスロット4ではアンテナ110 A/D変換手段106に接続する。

【0140】但し、上下回線に割り当てるタイムスロッ

ト数は、手動で切り替えてもいいし、新たなチャネルの接続や切断毎に自動的に割り当ててもいい。また、一定の時間周期で自動的に割り当ててもよい。

【0141】図8に、ある時刻における各通信チャネルの拡散率と多重コード数の設定の例を示す。図8は、1フレームが4つのタイムスロットで構成され、下り回線に3タイムスロット1～3、上り回線に1タイムスロット4を割り当てた例である。

【0142】制御手段714は、まず制御チャネルCCHに対して、拡散率R1、多重コード数1、タイムスロット1を割り当てる。

【0143】そして、上下回線にそれぞれ割り当てられたタイムスロット1～4に対して、各通信チャネルの情報量に応じて、拡散率と多重コード数及び使用するタイムスロットを適切に設定する。

【0144】第1の通信チャネルTCH1に対して、下り回線には拡散率R2、多重コード数1、タイムスロット2とタイムスロット3を割り当てる、上り回線には拡散率R1、多重コード数1、タイムスロット4を割り当てる。

【0145】第2の通信チャネルTCH2に対して、下り回線には拡散率R1、多重コード数1、タイムスロット1を割り当てる、上り回線には拡散率R1、多重コード数1、タイムスロット4を割り当てる。

【0146】同期用制御チャネルCCHの下り回線で伝送される情報は、誤り訂正符号化手段701で誤り訂正符号化される。符号化された情報は、制御手段714の指示に従って、拡散手段704に入力される。拡散手段704は、制御手段714の指示に従って拡散率R1の拡散符号で情報を拡散して增幅手段707へ出力する。このとき拡散符号は予め定められたものを用いる。

【0147】第1の通信チャネルTCH1の下り回線で伝送される情報は、誤り訂正符号化手段702で誤り訂正符号化される。符号化された情報は、制御手段714の指示に従って、拡散手段705に入力される。拡散手段705は、制御手段714の指示に従って拡散率R2の拡散符号で情報を拡散して增幅手段708へ出力する。

【0148】同様に第2の通信チャネルTCH2の下り回線で伝送される情報は、誤り訂正符号化手段703で誤り訂正符号化される。符号化された情報は、制御手段714の指示に従って、拡散手段706に入力される。拡散手段706は、制御手段714の指示に従って拡散率R2の拡散符号で情報を拡散して增幅手段709へ出力する。

【0149】拡散信号は、増幅手段707～709において、制御手段714の指示に従ってそれぞれの拡散率に応じた増幅量で増幅される。下り回線の通信品質などに応じて増幅量を増減する送信電力制御を行ってもよい。

【0150】増幅された拡散信号は、多重手段104に入力される。多重手段104は、制御手段714の指示に従って、拡散信号を時間多重したり、コード多重したりして、送信信号をD/A変換手段105へ出力する。アナログ信号に変換された送信信号は、送受信切り替え手段111に接続され、下り回線に割り当てられたタイムスロットではアンテナ110と接続されて無線信号を送出する。上り回線に割り当てられたタイムスロットではアンテナ110から切り離される。ここで、記憶手段を用いたりすることで、誤り訂正符号化処理や拡散処理は時分割で行うこともできる。

【0151】上り回線に割り当てられたタイムスロットでは、アンテナ110は、送受信切り替え手段111を介してA/D変換手段106に接続され、アンテナ110の受信信号はA/D変換手段106でデジタル信号に変換される。

【0152】デジタル信号は、制御手段714の指示に従って分配手段107で時間分割されてた上で分配される。図8の例では、タイムスロット4の信号が、相関検出手段710と711にそれぞれ入力される。相関検出手段710では、制御手段714の指示に従って拡散率R1の拡散符号による逆拡散が行われ、相関値は誤り訂正復号手段712に入力される。同様に、相関検出手段711では、制御手段714の指示に従って拡散率R1の拡散符号による逆拡散が行われ、相関値は誤り訂正復号手段713に入力される。

【0153】誤り訂正復号手段712は、入力された相関値をもとに誤り訂正復号を行って、第1の通信チャネルTCH1の上り回線の情報を出力する。同様に、誤り訂正復号手段713は、入力された相関値をもとに誤り訂正復号を行って、第2の通信チャネルTCH2の上り回線の情報を出力する。

【0154】ここでは、上り回線はどの通信チャネルもタイムスロット4で伝送されている例で説明しているが、異なるタイムスロットで伝送されている通信チャネルは、相関検出は時分割で行うこともできる。また、各通信チャネルの相関値を記憶手段で記憶しておけば、誤り訂正復号を時分割で行うこともできる。

【0155】移動局は、電源投入時には、基地局と同期が取れていない。従って、まず同期用制御チャネルの同期を図る。しかし、同期獲得以前には、基地局が下り回線と上り回線の割り当てをどのように設定しているかわからぬため、同期用制御チャネルが、フレーム中の複数のタイムスロットにまたがっていた場合初期の同期獲得が困難になる。

【0156】しかし、同期用制御チャネルが、予め定められた特定のタイムスロットのみを使用して伝送されれば、フレーム長間隔で1つのタイムスロットに着目して同期獲得を図ればよいため、同期獲得がそれだけ容易になる。同期用制御チャネルの情報伝送速度が回線の

接続などに必要な情報を伝送するのに十分でなければ、同期用制御チャネルとは別の制御チャネルを用いて接続などに必要な情報を伝送し、同期用制御チャネルでは、その制御チャネルの拡散符号や多重コード数、使用するタイムスロット番号などだけを伝送してもよい。

【0157】これにより、上り回線と下り回線の、それぞれの情報量の総和に従って、タイムスロットを適当に割り当て、割り当てられたタイムスロットの中で、各通信チャネル毎に、上り回線と下り回線の情報量に従つて、それぞれ適切な拡散率、多重コード数を設定するような通信システムにおいても、移動局での初期同期獲得を容易に行うことが可能になる。

【0158】このように、実施の形態4によれば、システム内の上り回線の総情報量と下り回線の総情報量の比に応じて、上り回線に割り当てるタイムスロット数と下り回線に割り当てるタイムスロット数の比を調節して、各通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量に応じて、上り回線と下り回線に、拡散率と多重コード数及び使用するタイムスロットとをそれぞれ個別に設定し、上り回線と下り回線に割り当てられたタイムスロットに応じて送信と受信とを切り替えるような通信システムにおいて、同期用制御チャネルを予め定めた特定のタイムスロットに割り当てることにより、上下回線の情報量が非対称な通信を含むさまざまな通信を効率的に収容でき、かつ移動局の初期同期獲得が容易な通信システムを提供することができる。

【0159】(実施の形態5)図9は、本発明の実施の形態5に係る時分割複信CDMA移動体通信システムにおける移動局(移動無線端末装置)のブロック図を示す。但し、図9は通信チャネルは1チャネルで3コード多重までの送受信が行える例である。

【0160】この図9に示す移動局は、誤り訂正符号化部901と、拡散部902と、増幅部903と、多重手段904と、D/A変換手段905と、A/D変換手段906と、分配手段907と、相関検出部908と、誤り訂正復号部909と、アンテナ910と、送受信切り替え手段911と、制御手段912とを備えて構成されている。

【0161】誤り訂正符号化部901は、通信チャネルCH1の上り回線の誤り訂正符号化を行う誤り訂正符号化手段913を備えている。拡散部902は、誤り訂正符号化された信号を拡散符号で拡散する拡散手段914、915、916を備えている。増幅部903は、拡散された信号を増幅する増幅手段917、918、919を備えている。

【0162】多重手段904は、増幅された拡散信号を多重する。D/A変換手段905は、多重されたディジタル信号をアナログ信号に変換する。A/D変換手段906は、アンテナ910で受信され、送受信切り替え手段911を介して送られてきたアナログ信号をディジタ

ル信号に変換する。

【0163】分配手段907は、変換されたディジタル信号を分配する。相関検出部908は、分配手段907からの信号と、拡散符号との相関演算を行う相関検出手段920、921、922を備えている。誤り訂正復号部909は、通信チャネルCH1の下り回線の誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段923を備えている。

【0164】また、送受信切り替え手段911は、送信信号と受信信号を切り替えてアンテナ910に接続する。制御手段912は、誤り訂正符号化部901と、拡散部902と、増幅部903と、多重手段904と、分配手段907と、相関検出部908と、誤り訂正復号部909と、送受信切り替え手段911とを制御するものである。

【0165】このように構成された移動局の動作を説明する。

【0166】移動局は、上り回線の制御チャネルを通じて、通信チャネルの上り回線の情報量を基地局に通知する。そして、下り回線の制御チャネルを通じて、上り回線と下り回線の割り当てや、拡散率と多重コード数及び使用するタイムスロット番号が基地局から通知される。

【0167】ここで、図2に示したように、1フレーム長が4つのタイムスロット1~4に分割されており、1フレームがタイムスロット単位で上り回線と下り回線に割り当てられているとする。図2は、4つのタイムスロットのうち、下り回線に3つのタイムスロットを、上り回線に1つのタイムスロットを割り当てた例である。

【0168】制御手段912は、上下回線のタイムスロットの割り当てに従って送受信切り替え手段911を制御して、上り回線に割り当てられたタイムスロットではアンテナ910をD/A変換手段905に接続して、下り回線に割り当てたタイムスロットではアンテナ910をA/D変換手段906に接続する。

【0169】但し、上下回線に割り当てるタイムスロット数は、基地局側で手動で切り替えられてもいいし、新たなチャネルの接続や切断毎に基地局側で自動的に割り当てもいい。また、基地局で一定の時間周期で自動的に再割り当てもよい。

【0170】図10に、ある時刻における通信チャネルの拡散率と多重コード数の設定の例を示す。図10は、1フレームが4つのタイムスロットで構成され、下り回線に3タイムスロット、上り回線に1タイムスロットを割り当てた例である。

【0171】制御手段912は、上下回線にそれ割り当てられたタイムスロットに対して、基地局からの指示に従って、拡散率と多重コード数及び使用するタイムスロットを設定する。図10は、通信チャネルに対して、下り回線には拡散率R2、多重コード数1、タイムスロット2とタイムスロット3を割り当て、上り回線には拡散率R3、多重コード数3、タイムスロット4を割

り当てた例である。

【0172】通信チャネルの上り回線で伝送される情報は、誤り訂正符号化手段913で誤り訂正符号化される。符号化された情報は、制御手段912の指示に従って、3つ系列に分割されてそれぞれ、拡散手段914～916に入力される。

【0173】拡散手段914～916は、制御手段912の指示に従って拡散率R2の拡散符号で情報を拡散して增幅手段917～919へ出力する。但し、拡散手段914～916で用いられる拡散符号は、各々相異なるものであり、基地局から制御手段912を通じて拡散手段914～916に通知されるようになっている。

【0174】拡散信号は、增幅手段917～919において、制御手段912の指示に従ってそれぞれの拡散率に応じた増幅量で増幅される。ここで、上り回線の通信品質などに応じて増幅量を増減する送信電力制御を行ってもよい。

【0175】増幅された拡散信号は、多重手段904に入力され、ここで、制御手段912の指示に従って、拡散信号を時間多重したり、コード多重したりして、送信信号をA/D変換手段906へ出力する。

【0176】D/A変換手段905でアナログ信号に変換された送信信号は、送受信切り替え手段911に接続され、上り回線に割り当てられたタイムスロットではアンテナ910と接続されて無線信号を送出する。下り回線に割り当てられたタイムスロットではアンテナ910から切り離される。

【0177】ここでは、上り回線の通信チャネルは、タイムスロット4のみで伝送されている例で説明しているが、複数のタイムスロットで伝送されれば、拡散処理や増幅処理は時分割で行うこともできる。

【0178】下り回線に割り当てられたタイムスロットでは、アンテナ910は、送受信切り替え手段911を介してA/D変換手段906に接続され、アンテナ910の受信信号がデジタル信号に変換される。デジタル信号は、制御手段912の指示に従って分配手段907で時間分割されてた上で分配される。

【0179】図10の例では、タイムスロット2とタイムスロット3の信号が、相関検出手段920に入力され、相関検出手段921と922は動作を停止する。相関検出手段920では、制御手段912の指示に従って拡散率R3の拡散符号による逆拡散が行われ、相関値は誤り訂正復号手段923に入力される。誤り訂正復号手段923は、入力された相関値とともに誤り訂正復号を行って、通信チャネルの下り回線の情報を出力する。

【0180】これにより、基地局で、上り回線と下り回線の、それぞれの情報量の総和に従ってタイムスロットを適当に割り当て、割り当てられたタイムスロットの中で、各通信チャネル毎に、上り回線と下り回線の情報量に従って、それぞれ適切な拡散率、多重コード数を設定

するような効率的な通信を行うことが可能になる。

【0181】このように、実施の形態5によれば、移動局に、タイムスロット毎に受信と送信とを切り替える送受信切り替え手段911と、上り回線と下り回線の拡散率とコード多重数及び使用するタイムスロットをそれぞれ個別に設定する制御手段912とを備えることにより、上下回線の情報量が非対称な通信を含むさまざまな通信を効率的に収容できる通信システムを提供することができる。

【0182】(実施の形態6) 図11は、本発明の実施の形態6に係る時分割複信CDMA移動体通信システムにおける移動局のブロック図を示す。但し、この図11に示す実施の形態6において図9の実施の形態5の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。また、図11は、通信チャネル1チャネルで、2つの周波数帯域を使用して、それぞれ2コード多重までの送受信が行える例である。

【0183】この図11に示す移動局は、誤り訂正符号化部901と、拡散部902と、増幅部903と、多重手段1101, 1102を備える多重部1103と、D/A変換手段1104, 1105と、合成手段1106と、分離手段1107と、A/D変換手段1108, 1109と、分配手段1110, 1111を備える分配部1112、相関検出部908と、誤り訂正復号部909と、アンテナ910と、送受信切り替え手段911と、制御手段1113とを備えて構成されている。

【0184】また、誤り訂正符号化部901は、通信チャネルCH1の上り回線の誤り訂正符号化を行う誤り訂正符号化手段1114を備える。拡散部902は、誤り訂正符号化された信号を拡散符号で拡散する拡散手段1115, 1116, 1117, 1118を備える。

【0185】増幅部903は、拡散された信号を増幅する増幅手段1119, 1120, 1121, 1122を備える。多重手段1101は、増幅された拡散信号のうち、第1の周波数帯域で伝送される信号を多重し、多重手段1102は、増幅された拡散信号のうち、第2の周波数帯域で伝送される信号を多重する。

【0186】D/A変換手段1104, 1105は、多重したデジタル信号をアナログ信号に変換する。合成手段1106は、D/A変換手段1104, 1105からの第1の周波数帯域の信号と第2の周波数帯域の信号とを無線周波数に周波数変換して合成する。

【0187】分離手段1107は、受信信号を第1の周波数帯域と第2の周波数帯域とに分離してベースバンド周波数に変換する。A/D変換手段1108, 1109は、受信した第1の周波数帯域及び第2の周波数帯域のアナログ信号をデジタル信号に変換する。分配手段1110, 1111は、第1の周波数帯域及び第2の周波数帯域のデジタル信号を分配する。

【0188】相関検出部908は、受信信号と拡散符号

との相関演算を行う相関検出手段1123, 1124, 1125, 1126を備える。誤り訂正復号部909は、誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段1127を備える。

【0189】制御手段1113は、誤り訂正符号化部901と、拡散部902と、增幅部903と、多重部1103と、分配部1112と、相関検出部908と、誤り訂正復号部909と、送受信切り替え手段911とを制御するものである。

【0190】このような構成の移動局の動作を説明する。

【0191】移動局は、上り回線の制御チャネルを通じて、通信チャネルの上り回線の情報量を基地局に通知する。そして、下り回線の制御チャネルを通じて、上り回線と下り回線の割り当てや、使用する周波数帯域、拡散率と多重コード数及び使用するタイムスロット番号を基地局から通知される。

【0192】図2に示したように、1フレーム長が4つのタイムスロットに分割されており、1フレームがタイムスロット単位で上り回線と下り回線に割り当てられているものとする。

【0193】制御手段1113は、上下回線のタイムスロットの割り当てに従って相関検出部908を制御して、上り回線に割り当てられたタイムスロットではアンテナ910を合成手段1106に接続して、下り回線に割り当てたタイムスロットではアンテナ910を送受信切り替え手段911を介して分離手段1107に接続する。

【0194】但し、上下回線に割り当てるタイムスロット数は、基地局側で手動で切り替えられてもいいし、新たなチャネルの接続や切断毎に基地局側で自動的に割り当ててもよい。また、基地局で一定の時間周期で自動的に再割り当てしてもよい。

【0195】図12に、ある時刻におけるそれぞれの周波数帯域の拡散率と多重コード数の設定の例を示す。図12は、1フレームが4つのタイムスロット1~4で構成され、下り回線に3タイムスロット1~3、上り回線に1タイムスロット4を割り当てる例である。

【0196】制御手段1113は、上下回線にそれぞれ割り当てられたタイムスロットに対して、基地局からの指示に従って、拡散率と多重コード数及び使用するタイムスロットを設定する。図12は、通信チャネルに対して、第1の周波数帯域について、下り回線には拡散率R2、多重コード数2、タイムスロット1とタイムスロット2を割り当て、上り回線には拡散率R1、多重コード数2、タイムスロット4を割り当て、第2の周波数帯域についても同様に割り当てる例である。

【0197】通信チャネルの上り回線で伝送される情報は、誤り訂正符号化手段1114で誤り訂正符号化される。符号化された情報は、制御手段1113の指示に従

って、4系列に分割され、それぞれ拡散手段1115~1118に入力される。

【0198】各拡散手段1115~1118、制御手段1113の指示に従って拡散率R2の拡散符号で情報を拡散して增幅手段1119~1122へ出力する。但し、拡散手段1115~1118で用いる拡散符号は相異なるものであり、基地局から通知されて制御手段1113を通じて拡散手段に指示される。

【0199】拡散信号は、增幅手段1119~1122で、制御手段1113の指示に従ってそれぞれの拡散率に応じた増幅量で増幅される。ここで、上り回線の通信品質などに応じて増幅量を増減する送信電力制御を行ってもよい。

【0200】増幅手段1119, 1120で増幅された拡散信号は、第1の多重手段1101に入力され、制御手段1113の指示に従って、拡散信号の時間多重、コード多重され、第1のD/A変換手段1104へ出力される。

【0201】増幅手段1121, 1122で増幅された拡散信号は、第2の多重手段1102に入力され、制御手段1113の指示に従って、拡散信号の時間多重、コード多重され、第2のD/A変換手段1105へ出力される。

【0202】D/A変換手段1104, 1105でアナログ信号に変換された送信信号は、合成手段1106で無線周波数に周波数変換されて合成される。合成された無線信号は送受信切り替え手段911に接続され、上り回線に割り当てられたタイムスロットではアンテナ910と接続されて無線信号を送出する。下り回線に割り当てるべきタイムスロットではアンテナ910から切り離される。

【0203】ここでは、上り回線の通信チャネルはタイムスロット4のみで伝送されている例で説明しているが、複数のタイムスロットで伝送されていれば、拡散処理や増幅処理は時分割で行うことができる。

【0204】下り回線に割り当てるべきタイムスロットでは、アンテナ910は送受信切り替え手段911を介して分離手段1107に接続され、第1の周波数帯域の信号と第2の周波数帯域の信号毎に分離されてベースバンド周波数に変換される。

【0205】ベースバンド周波数に変換された第1の周波数帯域及び第2の周波数帯域に信号は、A/D変換手段1108, 1109でデジタル信号に変換される。デジタル信号は、制御手段1113の指示に従って、それぞれ分配手段1110, 1111で時間分割された後に分配され、相関検出手段1123~1126へ出力される。

【0206】相関検出手段1123~1126では、制御手段1113に指示された拡散率の拡散符号によって逆拡散を行い、それぞれの相関値を誤り訂正復号手段1

127へ出力する。誤り訂正復号手段1127は、入力された相関値をもとに誤り訂正復号を行って、通信チャネルの下り回線の情報をそれぞれ出力する。

【0207】これにより、基地局で、上り回線と下り回線の、それぞれの情報量の総和に従ってタイムスロットを適当に割り当て、割り当てられたタイムスロットの中で、各通信チャネル毎に、上り回線と下り回線の情報量に従って、それぞれ必要に応じた個数の周波数帯域に、適切な拡散率、多重コード数を設定するような効率的な通信を行うことが可能になる。

【0208】このように、実施の形態6によれば、移動局に、基地局の指示に従って、タイムスロット毎に受信と送信とを切り替える送受信切り替え手段911と、上り回線と下り回線の拡散率とコード多重数及び使用するタイムスロットをそれぞれ個別に設定し、基地局の複数の搬送周波数を使用する制御手段1113を備えることにより、上下回線の情報量が非対称な通信を含むさまざまな通信を効率的に収容できる通信システムを提供することができる。

【0209】(実施の形態7)図13は、本発明の実施の形態7に係る時分割複信CDMA移動体通信システムにおけるタイムスロットのシンボル構成図である。本実施の形態7を説明するに当たって、図1に示した実施の形態1の構成を適用する。

【0210】図13(a)に示すように、1タイムスロットは、パイロットシンボル(同期検波用シンボル)PL、情報シンボルDATA、ガードタイムシンボルGTで構成されている。

【0211】パイロットシンボルPLは、予め定められた位相でシンボルを送信して、同期検波における基準位相とするためのシンボルである。情報シンボルDATAは、ユーザー情報や、回線制御用の制御情報を伝送するシンボルである。ガードタイムシンボルGTは、基地局と移動局の同期誤差や、伝搬遅延によって、上り回線の信号と下り回線の信号が衝突するのを避けるために設けられるものであり、この区間は信号を送信しないようになっているまた、図13(b)は、(a)のガードタイムシンボルGTをパイロットシンボルPLで置き換えたものである。

【0212】ここで、図1に示した制御手段112は、システム内の各移動局との間の通信チャネルについて上り回線の情報量と下り回線の情報量を調査し、集計する。下り回線の情報量の総和と上り回線の情報量の総和を比較して、下り回線の情報量の総和が上り回線の情報量の総和よりも大きければ下り回線に割り当てるスロット数を上り回線に割り当てるスロット数よりも多く設定し、上り回線の情報量の総和が下り回線の情報量の総和よりも大きければ上り回線に割り当てるスロット数を下り回線に割り当てるスロット数よりも多く設定する。4つのタイムスロットを、下り回線に3タイムスロット、

上り回線に1タイムスロットを割り当てる場合を例に説明する。

【0213】図14(a)は、タイムスロット1、タイムスロット2、タイムスロット3を下り回線に割り当て、タイムスロット4を上り回線に割り当てる場合の、1フレームのシンボル系列を示す。

【0214】図14(a)では、どのタイムスロットも図13(a)に示すシンボル構成で構成されおり、パイロットシンボルPL、情報シンボルDATA及びガードタイムシンボルGTが順々に繰り返されている。

【0215】しかし、タイムスロット1とタイムスロット2は、ともに下り回線に割り当てられており、原理的に同期誤差や伝搬遅延に差はない、タイムスロット1のガードタイムシンボルGTは必要ない。タイムスロット2とタイムスロット3についても同様で、ともに下り回線に割り当てられており、原理的に同期誤差や伝搬遅延に差はない、タイムスロット2のガードタイムシンボルGTは必要ない。そこで、タイムスロット1とタイムスロット2のシンボル構成を図13(b)に示すシンボル構成に変更してパイロットシンボルPLを増やしたもののが、図14(b)である。タイムスロット1とタイムスロット2にはガードタイムシンボルGTは不要ないので、ガードタイムシンボルGTをパイロットシンボルPLに置き換えて、パイロットシンボルPLを増やすと、同期検波に用いる基準位相の精度を高めることができる。これにより、同期検波の性能が向上し、通信チャネルの通信品質が向上する。

【0216】図13(b)において、ガードタイムシンボルGTを置き換えるだけでなく、情報シンボルDATAとパイロットシンボルPLの位置を入れ替えて、ガードタイムシンボルGTがなくパイロットシンボルPLが並ぶように、シンボル構成を変更しても、同様に通信品質を向上させることができる。

【0217】また、ガードタイムシンボルGTを置き換えるのは、パイロットシンボルPLではなく、その他の制御用のシンボルとしてもいいし、情報シンボルDATAを繰り返してもよい。

【0218】また、下り回線に割り当てるスロットが連続する場合について説明したが、ある通信チャネルで上り回線に割り当てるタイムスロットが連続する場合についても同様である。

【0219】また、下り回線に割り当てるタイムスロットが連続したり、ある通信チャネルについて上り回線に割り当てるタイムスロットが連続した場合には、自動的に間に存在するガードタイムシンボルGTのガードタイムスロットをパイロットシンボルPLで置き換えたり、ガードタイムシンボルGTのないシンボル構成に変更したりすることを、予め定めておけば、タイムスロットのシンボル構成が変更になったかどうかを基地局と移動局の間で通知したりする必要は生じない。

【0220】また、ガードシンボルをパイロットシンボルPLに置き換えるだけであれば、誤り訂正符号化手段や誤り訂正復号手段の処理に影響を及ぼすことはない。

【0221】このように、実施の形態7によれば、システム内の上り回線の総情報量と下り回線の総情報量の比に応じて、上り回線に割り当てるタイムスロット数と下り回線に割り当てるタイムスロット数の比を調節して、各通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量に応じて、上り回線と下り回線に、拡散率と多重コード数及び使用するタイムスロットとをそれぞれ個別に設定し、上り回線と下り回線に割り当てられたタイムスロットに応じて送信と受信とを切り替えて、上下回線の情報量が非対称な通信を含むさまざまな通信を効率的に収容できる通信システムにおいて、不要なガードタイムシンボルG Tを取り除いて、通信品質を向上させることができる。

【0222】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、システム内の上り回線の総情報量と下り回線の総情報量の比に応じて、上り回線に割り当てるタイムスロット数と下り回線に割り当てるタイムスロット数の比を調節して、各通信チャネルに対して、要求される情報速度と情報量に応じて、上り回線と下り回線に、拡散率と多重コード数及び使用するタイムスロットとをそれぞれ個別に設定する手段と、上り回線と下り回線に割り当てられたタイムスロットに応じて、送信と受信とを切り替える手段とを備えることにより、上下回線の情報量が非対称な通信を含むさまざまな通信を効率的に収容することができる。

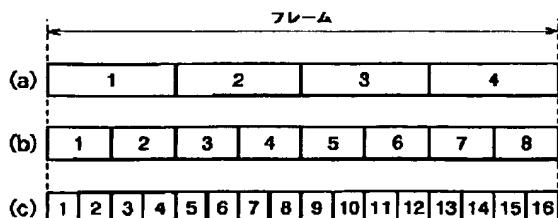
【0223】また、下り回線又は上り回線に割り当てるタイムスロットに優先順位に従ってタイムスロットの割り当てを行うことにより、フェージング変動する伝搬路においても高品質な通信を可能とすることができる。

【0224】また、不要なガードタイムシンボルG Tを同期検波用の制御シンボルに置き換えることで、通信品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る時分割複信CDMA移動体通信システムにおける基地局のブロック図

【図5】



【図2】実施の形態1におけるフレームとタイムスロットの関係図

【図3】実施の形態1における各通信チャネルの拡散率と多重コード数の表現図

【図4】本発明の実施の形態2に係る時分割複信CDMA移動体通信システムにおける基地局のブロック図

【図5】本発明の実施の形態3に係る時分割複信CDMA移動体通信システムの基地局における通信フレームのタイムスロット割当図

【図6】実施の形態3に係る時分割複信CDMA移動体通信システムの基地局における通信フレームの他のタイムスロット割当図

【図7】本発明の実施の形態4に係る時分割複信CDMA移動体通信システムにおける基地局のブロック図

【図8】実施の形態4における各通信チャネルの拡散率と多重コード数を表す図

【図9】本発明の実施の形態5に係る時分割複信CDMA移動体通信システムにおける移動局のブロック図

【図10】実施の形態5における各通信チャネルの拡散率と多重コード数の表現図

【図11】本発明の実施の形態6に係る時分割複信CDMA移動体通信システムにおける移動局のブロック図

【図12】実施の形態6における各通信チャネルの拡散率と多重コード数の表現図

【図13】本発明の実施の形態7に係る時分割複信CDMA移動体通信システムにおけるタイムスロットのシンボル構成図

【図14】実施の形態7における1フレーム間のシンボル構成図

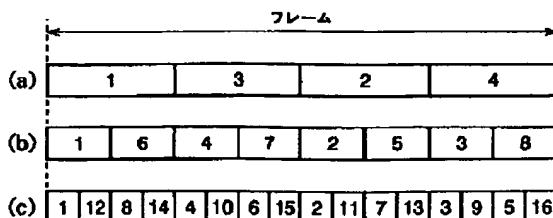
【図15】(a) 従来の時分割複信CDMA移動体通信システムにおいて、異なる拡散符号を用いて拡散した信号を多重して伝送する場合のシンボル長と通信電力の関係図 (b) 従来の時分割複信CDMA移動体通信システムにおいて、異なる符号長の短い拡散符号を用いて拡散した信号を多重して伝送する場合のシンボル長と通信電力の関係図

【符号の説明】

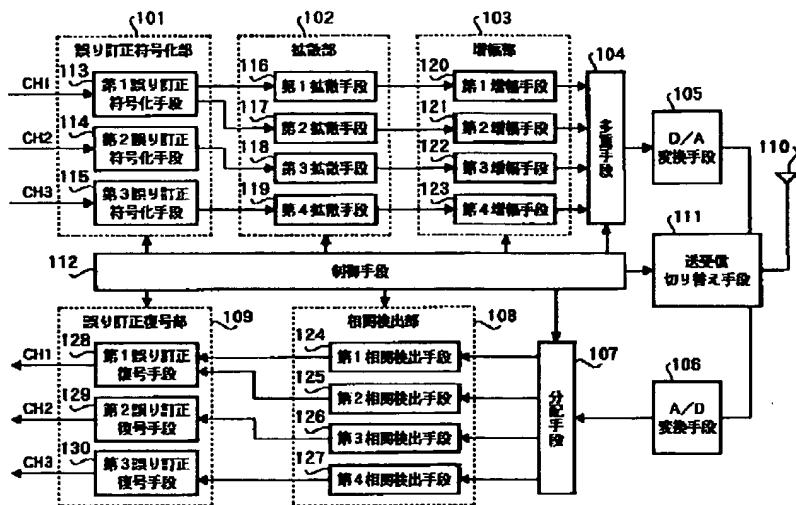
111 送受信切り替え手段

112 制御手段

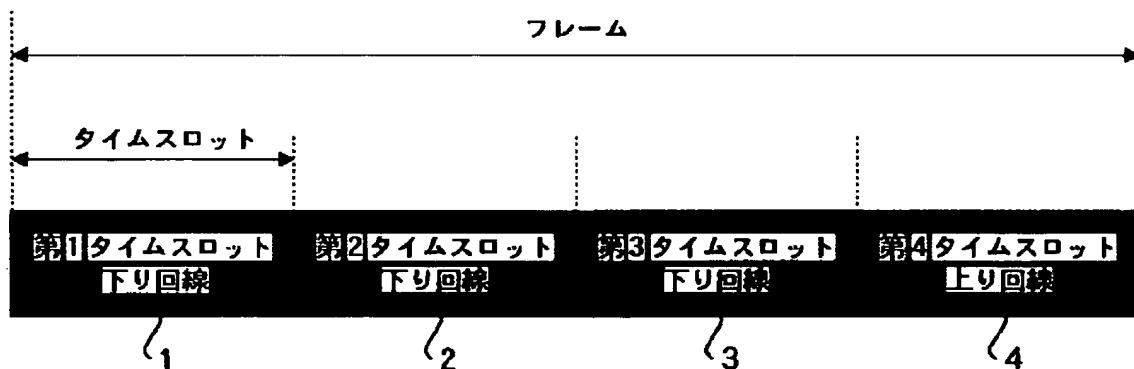
【図6】



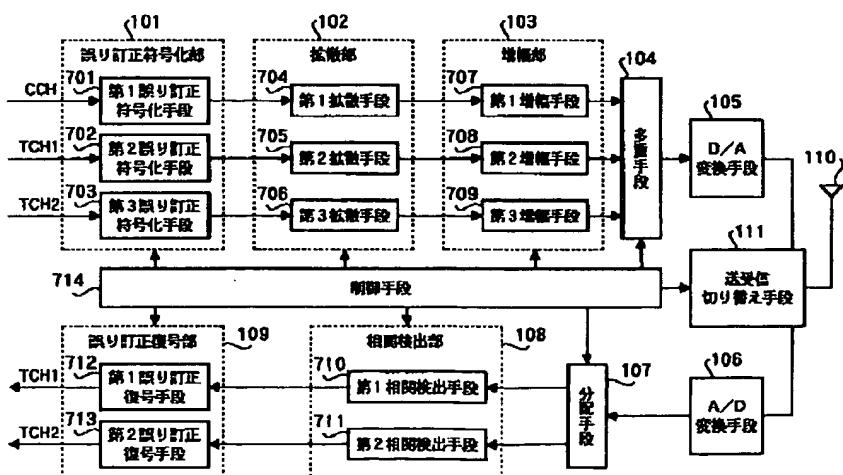
【図1】



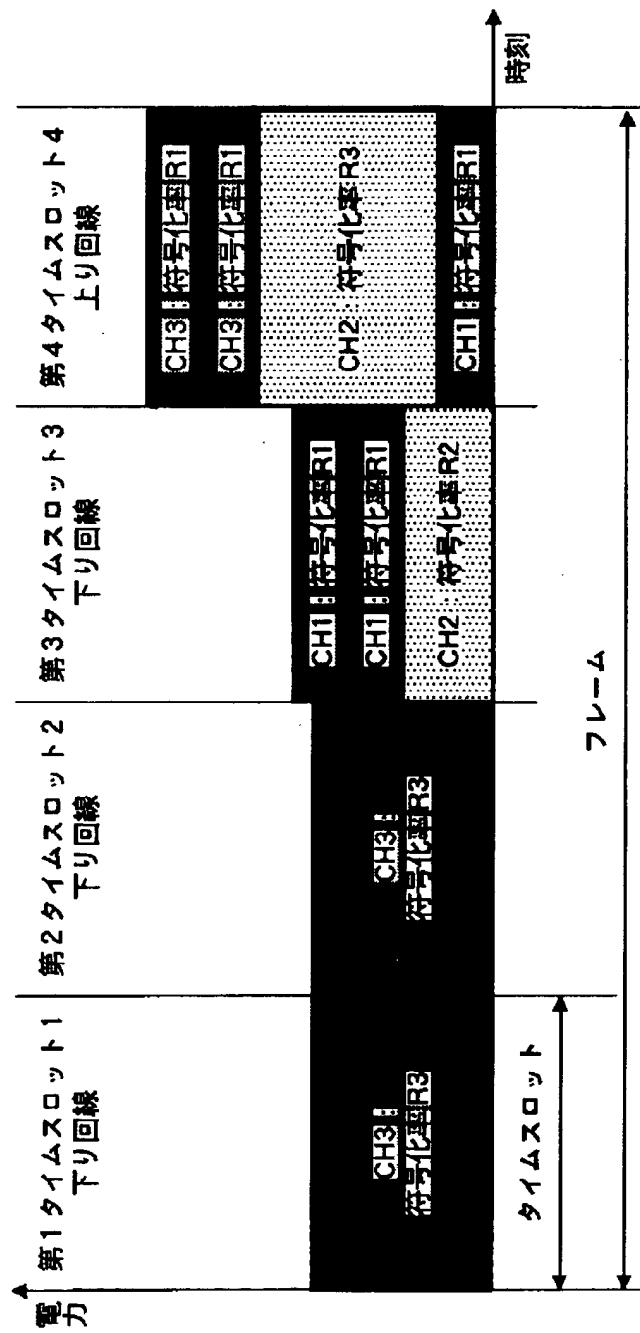
【図2】



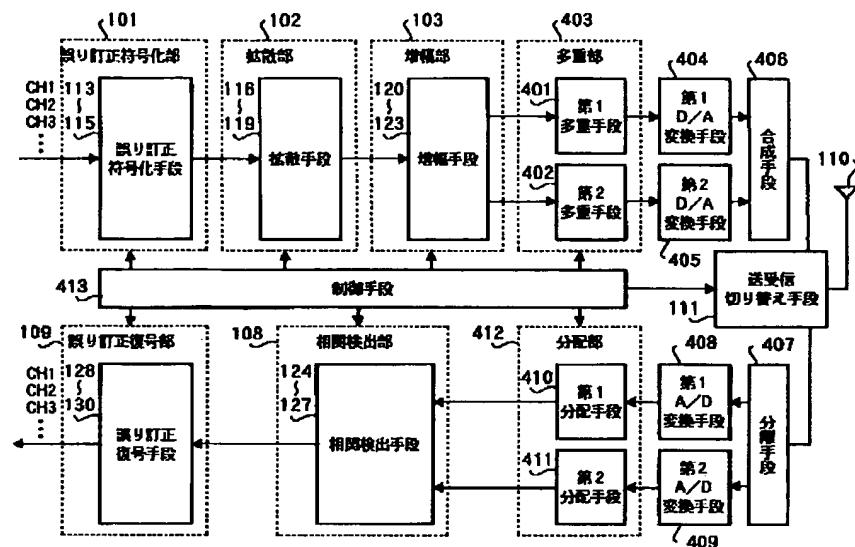
【図7】



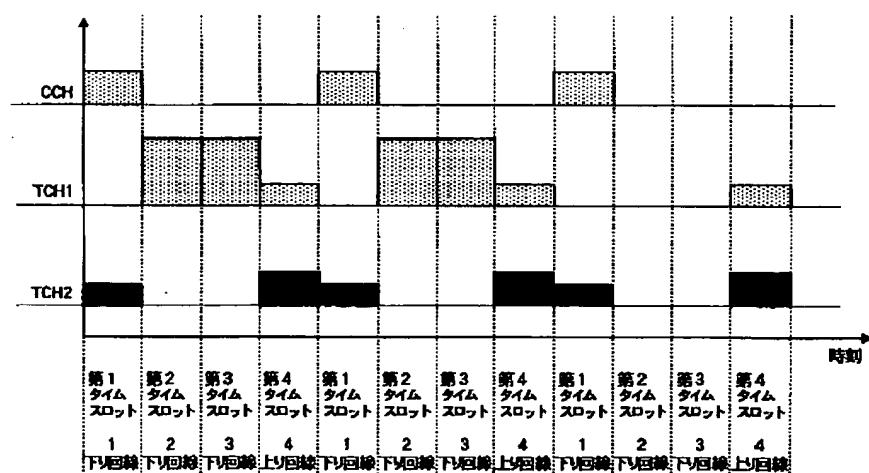
【図3】



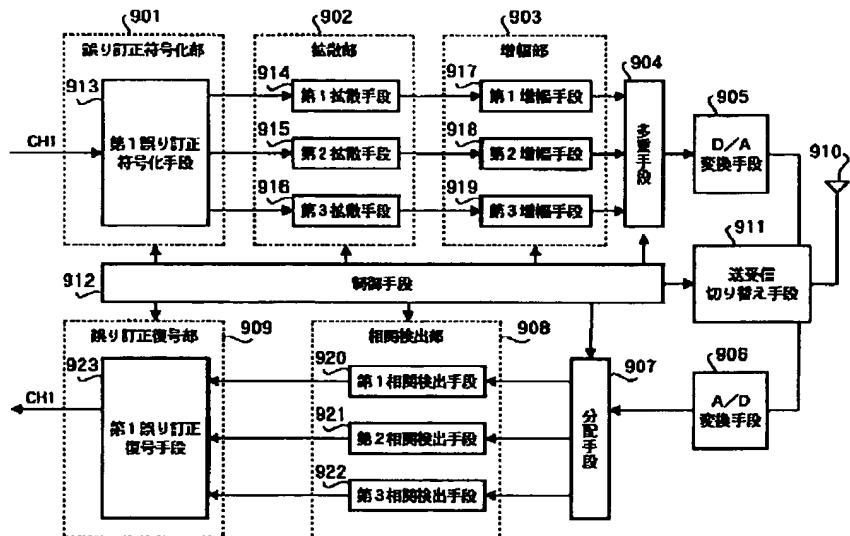
【図4】



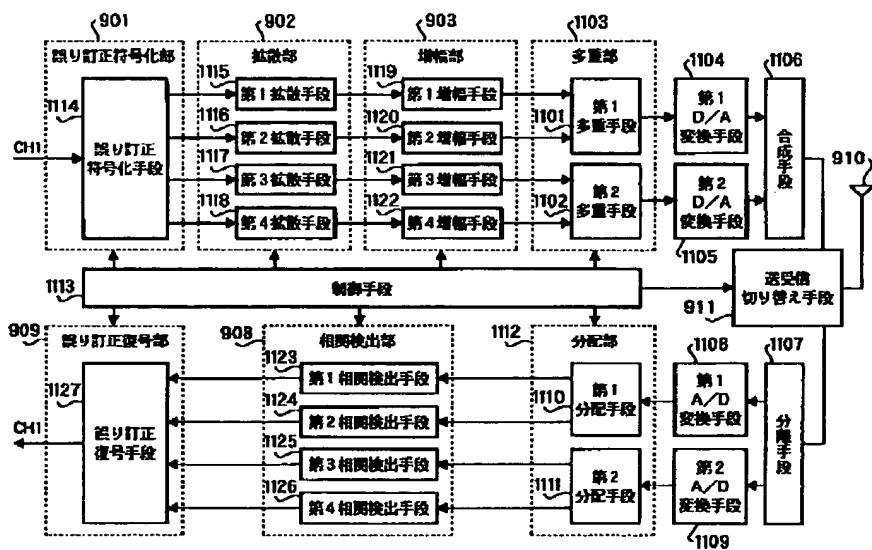
【図8】



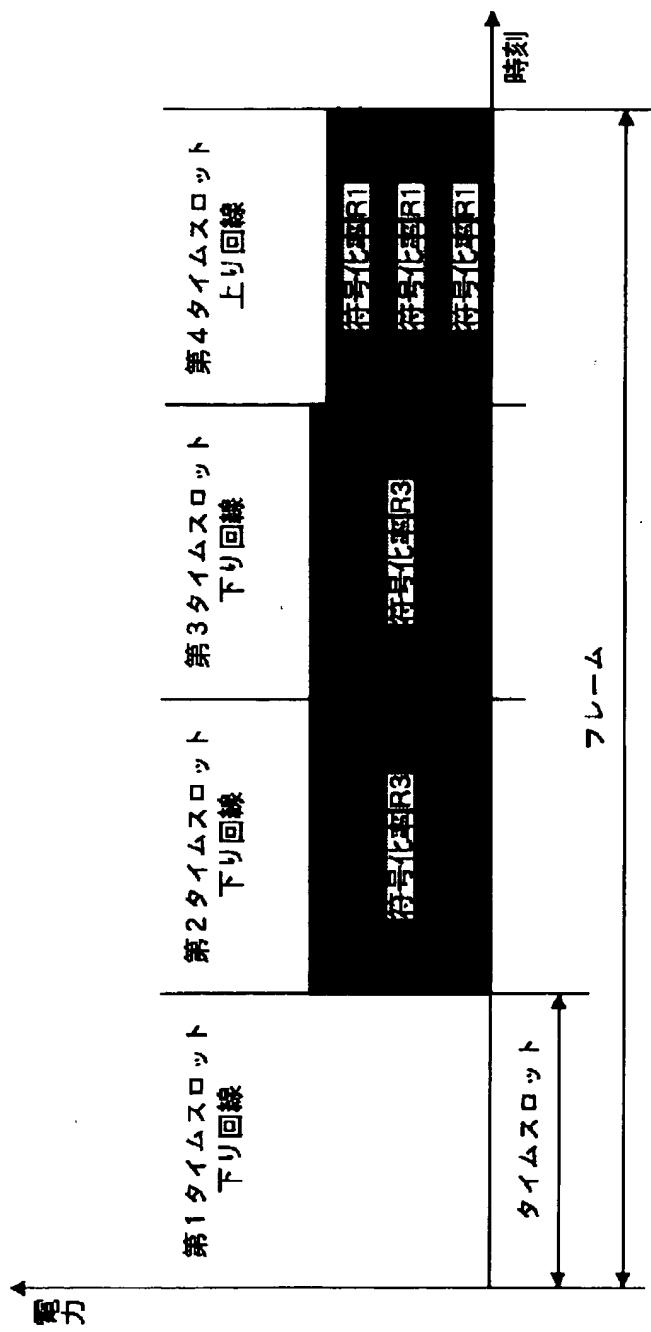
【図9】



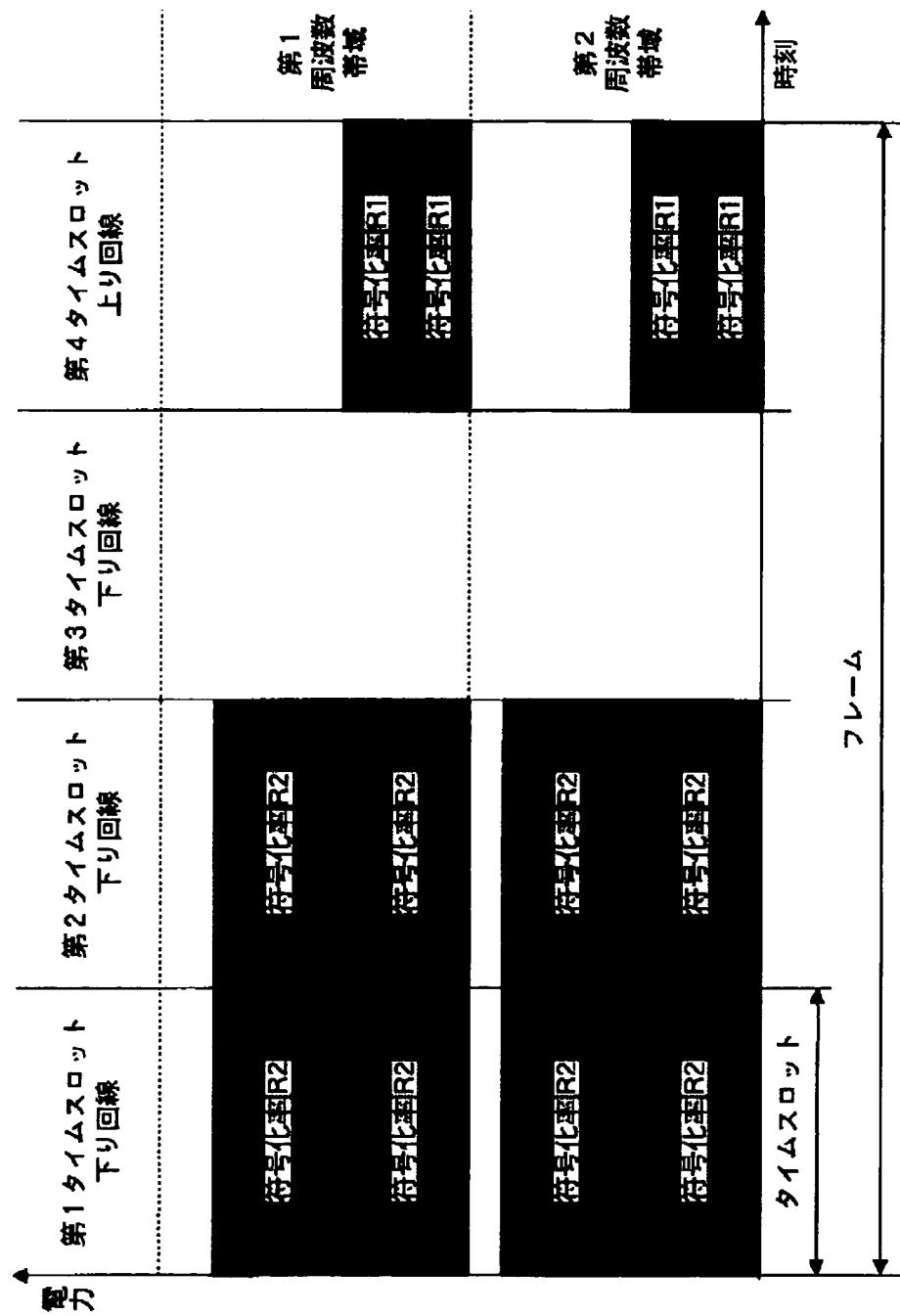
【図11】



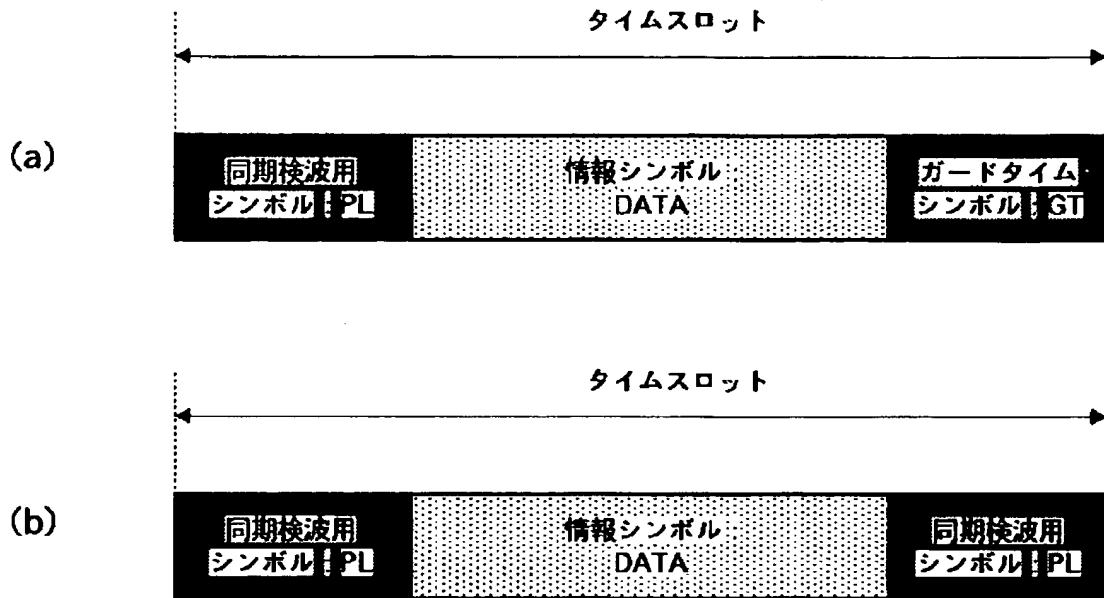
【図10】



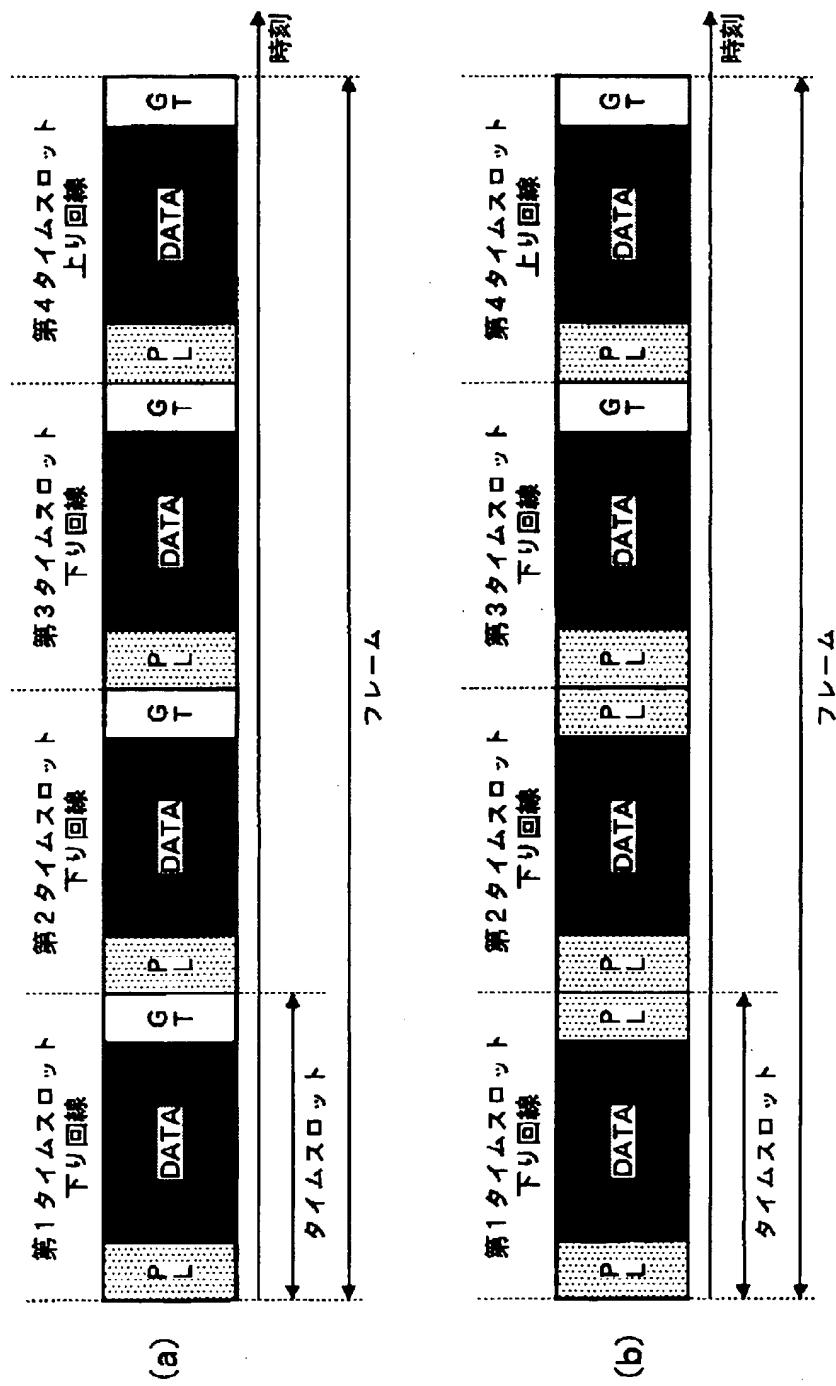
【図12】



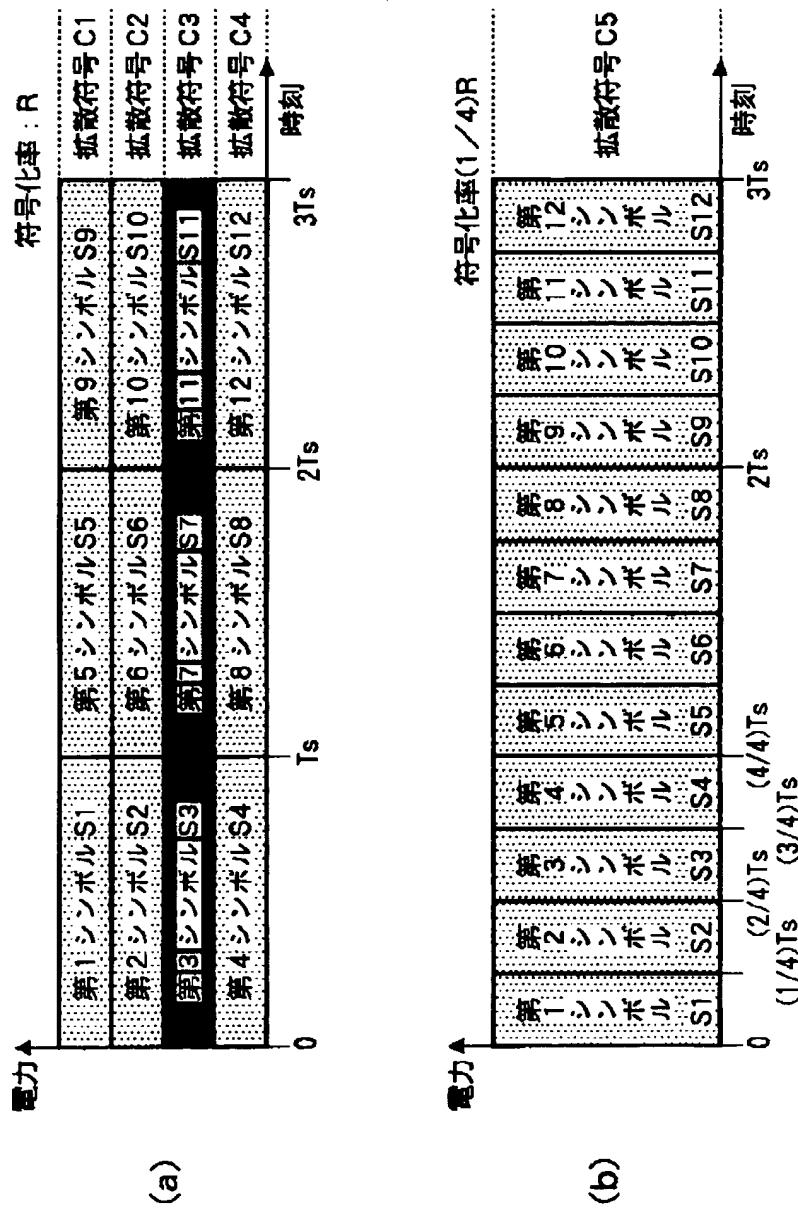
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 上 豊樹
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.